

ČASOPIS
PRO RADIOTECHNIKU
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ
ROČNÍK XXII/1973 ČÍSLO 5

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	161
Přehled vysílačů prvotní sítě I. i II.	
TV programu	162
Slavné májové dny	163
Informace ze zasedání předsednictva SRS ČSR	164
Poštovní směrovací čísla	164
Za volný celosvětový obchod a technický pokrok - Lipsko '73	165
Jak na to?	168
Mladý konstruktér - jednoduchý tranzistorový superhet	170
Základy nf techniky - řešení výkonového zesilovače	173
Vypínač stereofonního dekodéru přijímače Europhon M 5000	174
Číslicový měřič kmitočtu 2 až 100 kHz	175
Měřič průrazného napětí tyristorů	178
Stereofonní zesilovač 2 x 3 W s IO	183
Test: přijímače Nora, Bolero, Pastorále, Europhon TB 723	186
Škola amatérského vysílání	191
Konvertor pro RTTY	193
Soutěže a závody	195
Diplomy	195
Výsledky OK DX Contest 1972	196
Test 160	197
Amatérská televize SSTV	197
DX	197
Naše předpověď	198
Četli jsme	198
Přečteme si	199
Nezapomeňte, že	199
Inzerce	199

Na str. 179 až 182 jako vyjímátebná příloha „Malý katalog tranzistorů“.

AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává FV Svazarmu ve vydavatelském MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, telefon 260651-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Luboš Kalousek. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brzák, ing. J. Cermák, CSc., J. Dlouhý, K. Donát, I. Harminec, L. Hlinský, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradský, ing. J. T. Hyan, ing. J. Jaroš, ing. F. Králík, ing. J. Navrátil, K. Novák, ing. O. Petráček, A. Pospíšil, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, J. Zenisek. Redakce Lublanská 57, PSČ 120 00 Praha 2, tel. 296930. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotlivých ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Vladislavova 26, Praha 1. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohlédací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerce přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, tel. 260651-7, linka 294. Za původnost příspěvku ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou.

Toto číslo vyšlo 10. května 1973.
© Vydavatelství MAGNET, Praha

náš inter view

Téměř tři čtvrtiny století uplynuly od doby, kdy Alexander Stěpanovič Popov poprvé veřejně předvedl bezdrátový příjem radiových vln (přesně 7. 5. 1895). Tento den, který dal podnět k rozvoji radiotechniky, rozhlasu a televize, je v mnoha státech slaven jako Den radia. Od prvních pokusů uplynulo ještě 30 let, než bylo u nás zahájeno první rozhlasové vysílání, a dalších třicet let do zahájení televizního vysílání. V květnových dnech se k oslavám dne našeho osvobození slavnou Sovětskou armádou připojuje i Čs. rozhlas, který slaví své padesáté výročí, a Čs. televize, která oslavuje 20. narozeniny. Historii rozhlasu jsme věnovali vedlejší stranu obálky.

50 let práce rozhlasu a 20 let televize bylo nesmírným přínosem pro zvyšování kulturní úrovně všeho našeho lidu. Rozhlas i televize se dostaly i do nejzapadlejších míst našeho státu a umožňovaly všem slyšet a vidět vše, k čemu měli dříve možnost jen obyvatelé velkých měst. Politickovychovný význam obou těchto sdělovacích prostředků je tedy nesmírný. Dnes si již život bez nich nedovedeme představit.

S otázkou, jakou mají oba obory perspektivu, jsme se obrátili na muže nejpovolnějšího - federálního ministra spojů ing. Vlastimila Chalupu.

Soudruhu ministře, můžete našim čtenářům říci několik slov o současném stavu a perspektivách rozhlasového vysílání?

Vnitrostátní rozhlasové vysílání je v ČSSR uskutečňováno jednak sítěmi vysílačů na dlouhých a středních vlnách, a jednak sítěmi vysílačů na velmi krátkých vlnách. Základních vysílačů středovlnných a dlouhovlnných, které mají výkony 100 kW a více, je celkem 7. Tyto vysílače jsou základními nositeli 3 hlavních programů Čs. rozhlasu (Hvězda, Praha a Bratislava). Uvedené 3 hlavní programy jsou vysílány ještě doplňkovými vysílači o výkonu 60 kW a 30 kW a vysílači místního významu o výkonu 2 až 7 kW. Uvedené vysílače pracují na kmitočtech přidělených ČSSR Kodaňským plánem z roku 1948. V uplynulém desetiletí a zejména v posledních letech bylo vybudováno v evropské rozhlasové oblasti v pásmu středních a dlouhých vln několik desítek nových a mezi nimi i velmi výkonných vysílačů, z nichž některé vysílají i na kmitočtech přidělených ČSSR, anebo na kmitočtech sousedících s čs. kmitočty, což značně narušuje příjem čs. vysílačů na našem území zvláště ve večerní době a v noci. Aby byl zajištěn dobrý příjem čs. rozhlasového vysílání na celém našem území, byla vypracována nová koncepce rozvoje vysílacích rozhlasových sítí. Ještě v této pětiletce budou pro zvýšení účinnosti rozhlasového vysílání, mimo plánovaných rekonstrukcí a zvýšení výkonů vysílačů Mělník a Bratislava-Velké-Kostolany, ještě navíc modernizovány a zvýšeny výkony vysílačů



Ing. V. Chalupa, ministr spojů ČSSR

Praha-Liblice a Topolná a postavení nových výkonných vysílačů Košice. Ostatní rozhlasové vysílače v pásmu středních vln budou modernizovány a bude u nich zvýšen výkon v příští pětiletce.

Pro rozhlasové vysílání na velmi krátkých vlnách (VKV) jsou vybudovány v ČSSR dvě sítě základních vysílačů. Vysílače těchto sítí jsou umístěny, vyjma stanovišť Jihlava a Praha 2, na ostatních 14 stanovištích televizních vysílačů prvotní sítě I. televizního programu. První síť těchto vysílačů vysílá v ČSR program Vltava a v SSR program Děvín. Druhá vysílací síť doplňuje 3 hlavní rozhlasové programy (Hvězda, Praha, Bratislava), vysílané na středních a dlouhých vlnách. Na druhé vysílací síti jsou také vysílána krajová vysílání.

V příští pětiletce budou uvedené sítě VKV modernizovány a rozšířeny o další vysílače. Také bude rozšířeno stereofonní vysílání na všechna vysílací střediska rozhlasového vysílání na VKV.

V této a hlavně pak v příští pětiletce bude zvýšena účinnost a budou také modernizovány vysílače čs. zahraničního vysílání, protože nejen středovlnné a dlouhovlnné pásmo, nýbrž i krátkovlnná rozhlasová pásma jsou přeplněna novými velmi výkonnými vysílači a naše zahraniční vysílání je v mnohých případech rušeno.

Čs. rozhlas získával svou popularitu mnoho let. Naproti tomu Čs. televize se poměrně rychle rozšířila po celém státě a dnes ji sledují milióny našich občanů. Jaký je současný stav a perspektivy televizního vysílání?

Základní směry rozvoje materiálně-technické základny čs. televizního vysílání byly stanoveny v rozhodnutí XIV. sjezdu KSČ. Ve směrnicích XIV. sjezdu Komunistické strany Československa k 5. pětiletému plánu rozvoje národního hospodářství na léta 1971-1975 je uloženo dobudovat I. televizní program a pokračovat ve výstavbě vysílací a přenosové sítě II. televizního programu a barevné televize tak, aby v roce 1975 bylo pokryto signálem celkem 40 % území ČSSR.

I. televizní program je u nás vysílán v kmitočtových pásmech I. a III. Kmi-

točty pro jednotlivé vysílače prvotní sítě I. televizního programu byly ČSSR přiděleny na Evropské rozhlasové a televizní konferenci ve Stockholmu v roce 1961. Pro síť prvního televizního programu v ČSSR je vyhrazeno celkem 11 kanálů. Každý z těchto 11 kanálů je pro jednotlivé vysílače prvotní sítě využit maximálně dvakrát. V ČSSR je šířka jednotlivých televizních kanálů v I. a III. kmitočtovém pásmu 8 MHz a je používán systém CCIR označený D.

Prvotní síť I. televizního programu tvoří celkem 16 vysílačů s efektivními vyzářenými výkony 30 až 150 kW.

Můžete našim čtenářům poskytnout konkrétní informace o jednotlivých vysílačích?

Ano, připravili jsme pro vaše čtenáře kompletní seznamy prvotní sítě vysílačů I. i II. TV programu, které můžete na závěr rozhovoru připojit. Vysílač pořadové číslo 5 (tab. 1), Jeseník na Pradědu, není na uvedeném kanálu dosud v provozu. Jeho uvedení do provozu se předpokládá v roce 1975. Mimo uvedených vysílačů prvotní sítě I. televizního programu je u nás v provozu více jak 600 vysílačů malého výkonu druhotné sítě, vybudovaných zvláště v hornatých oblastech naší republiky pro dokrytí míst, která nestačí vykryt vysílače prvotní sítě. Většina vysílačů prvotní sítě je již zastaralá, proto souběžně s výstavbou vysílačů pro II. televizní program na stanovištích I. televizního programu bude prováděna výměna těchto vysílačů tak, aby bylo možno postupně i na I. televizním programu vysílat též pořady barevné televize.

V současné době nás nejvíce zajímají otázky výstavby druhého televizního programu. Jak vypadá situace zde?

Síť televizních vysílačů II. televizního programu v ČSSR používá kmitočty v tzv. IV. a V. kmitočtovém pásmu; je to oblast decimetrových vln. Evropská rozhlasová a televizní konference, konaná v roce 1961 ve Stockholmu, se zabývala konkrétním přidělením kmitočtů jednotlivým televizním vysílačům v uvedených kmitočtových pásmech. Na konferenci získala ČSSR pro II. televizní program celkem 59 kmitočtových přidělů jednotlivým vysílačům na decimetrových vlnách a to od kanálu č. 21, který je nejnižším kanálem IV. kmitočtového pásma, až po kanál č. 39, který je na začátku V. kmitočtového pásma (kmitočtové pásmo IV má rozsah 470–582 MHz, kmitočtové pásmo V má rozsah 582–960 MHz). Šířka jednotlivých kanálů ve IV. a V. kmitočtovém pásmu je pro celou evropskou rozhlasovou oblast 8 MHz a v ČSSR je používán systém CCIR, označený K. Pro síť II. televizního programu v ČSSR je vyhrazeno celkem 19 kanálů, tj. od 470 MHz do 622 MHz a v televizní síti II. programu je těchto kanálů využito několikrát, totiž až pětkrát (tab. 2). Poměrně velký počet vysílačů (59), potřebný v prvotní síti II. televizního programu, je způsoben odlišnými vlastnostmi decimetrových vln proti vlnám metrovým, na nichž je vysílán I. televizní program a kde do prvotní sítě se počítá 16 vysílačů s efektivními vyzářenými výkony 30 až 150 kW (tab. 1).

V prvotní síti vysílačů II. televizního programu z 59 vysílačů budou mít 4

efektivní vyzářený výkon po 1 000 kW, 13 vysílačů po 600 kW, 12 vysílačů po 300 kW a zbývajících 30 vysílačů po 100 kW efektivního vyzářeného výkonu. První studie o pokrytí území ČSSR II. televizním programem byla vypracována před Evropskou rozhlasovou a televizní konferencí v roce 1961. V květnu v roce 1963 byla pak vypracována podrobná výhledová studie II. televizního programu, která podává technický a ekonomický přehled o zavedení II. televizního programu v ČSSR. Podle této studie je prováděna postupná výstavba sítě vysílačů II. televizního programu.

Program výstavby uvedené sítě byl v souladu se směrnicí XIV. sjezdu, konkretizovanou v usneseních vlády ČSSR č. 196/70 z 27. 8. 1970 a č. 378/71 ze 4. 11. 1971. V příští pětiletce bychom chtěli rozvíjet výstavbu druhého televizního programu nejméně stejným tempem jako v této pětiletce a zakončit výstavbu vysílačů prvotní sítě II. televizního programu.

Celá síť II. televizního programu je tedy budována nejen pro černobílou, ale i pro barevnou televizi. Barevná televize byla v ČSSR vysílána dosud pokusně, pravidelné vysílání bylo zahájeno 9. 5. 1973; do té doby zajišťovaly vysílání II. televizního programu vysílače Praha-město a prozatímní vysílače Bratislava, Brno-město, Ostrava a Košice. K 9. 5. 1973 bylo rovněž zahájeno vysílání II. televizního programu vysílači Liberec a Žilina. Do konce t. r.

mají být uvedeny do provozu ještě vysílače Cheb a Jáchymov.

Další vysílače II. televizního programu mají být podle plánu uváděny do provozu v této pětiletce takto:

V roce 1974: Bratislava (definitivní), Klatovy, Nový Jičín, Plzeň, Sušice.

V roce 1975: Banská Bystrica, Brno, Košice (definitivní), Námestovo, Pardubice, Poprad, Praha, Ústí n. Labem.

Další vysílače prvotní sítě II. televizního programu budou uváděny postupně do provozu v jednotlivých letech příští pětiletky. Mimo prvotní síť vysílačů II. televizního programu bude třeba, podobně jako je tomu již u I. televizního programu, vybudovat ještě stovky vysílačů malého výkonu druhotné sítě II. televizního programu.

A na závěr dovolte, soudruhů ministře, abych se vás jako dlouholetého funkcionáře Ústřední sekce radia zeptal, co vzkázáte našim čtenářům?

Za léta působení v Ústřední sekci radia znám dobře potřeby a možnosti našeho radioamatérského hnutí. Snažíme se proto společně s federálními orgány Svazarmu o širokou spolupráci, která je vyjádřena v dohodě, uzavřené v prosinci minulého roku. Jsem přesvědčen, že spojením sil Svazarmu a resortu spojujícího k uskutečňování závěrů XIV. sjezdu KSČ, přijatých pro naši společnou práci.

Rozmlouval šéfredaktor AR ing. Frant. Smolík

Tab. 1. Prvotní síť vysílačů I. televizního programu

Poř. čís.	Číslo kanálu	Nosná obrazu [MHz]	Nosná zvuku [MHz]	Jméno vysílače	Maximální efektivní vyzářený výkon obrazu [kW] (Stockholm 61)
1	1	49,75	56,25	Ostrava	100
2	1	49,75	56,25	Praha	150
3	2	59,25	65,75	Bratislava	150
4	2	59,25	65,75	České Budějovice	100
5	4	85,25	91,75	Jeseník	30
6	5	93,25	99,75	Poprad	150
7	6	175,25	181,75	Košice	100
8	6	175,25	181,75	Pardubice	100
9	7	183,25	189,75	Banská Bystrica	100
10	7	183,25	189,75	Praha 2	100
11	8	191,25	197,75	Liberec	35
12	9	199,25	205,75	Brno	150
13	10	207,25	213,75	Plzeň	100
14	11	215,25	221,75	Jihlava	35
15	11	215,25	221,75	Žilina	100
16	12	223,25	229,75	Ústí n. L.	100

Tab. 2. Prvotní síť vysílačů II. televizního programu

Poř. čís.	Číslo kanálu	Nosná obrazu [MHz]	Nosná zvuku [MHz]	Jméno vysílače	Maximální efektivní vyzářený výkon obrazu [kW] (Stockholm 61)
1	21	471,25	477,75	Modrý Kameň	100
2	21	471,25	477,75	Rakovník	100
3	22	479,25	485,75	Gottwaldov	100
4	22	479,25	485,75	Klatovy	100
5	22	479,25	485,75	Pardubice	600
6	22	479,25	485,75	Rožňava	100
7	23	487,25	493,75	Snina	300
8	23	487,25	493,75	Trenčín	300
9	23	487,25	493,75	Trutnov	1000

Poř. čís.	Číslo kanálu	Nosná obrazu [MHz]	Nosná zvuku [MHz]	Jméno vysílače	Maximální efektivní vyzářený výkon obrazu [kW] (Stockholm 61)
10	24	495,25	501,75	Domažlice	100
11	24	495,25	501,75	Praha-město	100
12	24	495,25	501,75	Svitavy	300
13	25	503,25	509,75	Jihlava	600
14	25	503,25	509,75	Košice	600
15	25	503,25	509,75	Val. Klobouky	100
16	26	511,25	517,75	Aš	100
17	26	511,25	517,75	B. Štiavnica	300
18	26	511,25	517,75	Mikulov	300
19	26	511,25	517,75	Praha	1000
20	27	519,25	525,75	Bratislava	1000
21	27	519,25	525,75	St. Lubovňa	100
22	27	519,25	525,75	Tábor	100
23	28	527,25	533,75	Nitra	300
24	28	527,25	533,75	Rychnov n. Kn.	100
25	28	527,25	533,75	Třebíč	300
26	29	535,25	541,75	Blatná	600
27	29	535,25	541,75	Brno	600
28	29	535,25	541,75	Námestovo	100
29	30	543,25	549,75	Poprad	600
30	30	543,25	549,75	Votice	100
31	31	551,25	557,75	Liberec	100
32	31	551,25	557,75	Ostrava	600
33	31	551,25	557,75	Plzeň	600
34	31	551,25	557,75	Štúrovo	100
35	32	559,25	565,75	B. Bystrica	600
36	32	559,25	565,75	Vimperk	100
37	32	559,25	565,75	Žďár n. Sáz.	100
38	33	567,25	573,75	Hodonín	100
39	33	567,25	573,75	Lučenec	100
40	33	567,25	573,75	Nové Zámky	300
41	33	567,25	573,75	Olomouc	300
42	33	567,25	573,75	Ústí n. Lab.	600
43	34	575,25	581,75	Kolin	100
44	34	575,25	581,75	Nový Jičín	100
45	34	575,25	581,75	Plzeň-město	100
46	35	583,25	589,75	Brno-město	100
47	35	583,25	589,75	Chomutov	300
48	35	583,25	589,75	Sušice	100
49	35	583,25	589,75	Žilina	1000
50	36	591,25	597,75	Cheb	100
51	36	591,25	597,75	Jeseník	600
52	36	591,25	597,75	MI. Boleslav	100
53	37	599,25	605,75	Bardějov	100
54	37	599,25	605,75	Bor. Mikuláš	100
55	37	599,25	605,75	Frýdek	600
56	37	599,25	605,75	Pacov	100
57	38	607,25	613,75	Jáchymov	300
58	39	615,25	621,75	Č. Budějovice	600
59	39	615,25	621,75	N. Mesto n. Váh.	600

SLAVNÉ MÁJOVÉ DNY

Blíží se opět slavné májové dny, v nichž v rozmezí necelých 10 dnů vzpomene čtyř významných výročí našich dějin.

Historie „prvních májů“ a jejich oslav patří v naší zemi k tradici dělnických bojů za sociální spravedlnost. Do slavné tradice prvmájových průvodů bude letos započítána již 85. kapitola. Při manifestacích ve všech větších městech naší vlasti si společně opět uvědomíme, že práce je a vždy byla nejenom zdrojem materiálních hodnot, ale i nejvyšší školou třídního uvědomování. Pochopení a důsledná aplikace hesla „Jak budeme dnes pracovat, tak budeme zítra žít“ začíná něst své ovoce. Po překonání kritických roků, které vyvrcholily v letech 1968/69 otevřenou krizí i v ekonomice, po utužení pracovní disciplíny a především po XIV. sjezdu KSČ, který uzavřel etapu konsolidace v naší zemi a vytyčil nové cíle a úkoly výstavby socialismu, je dnes všem vrstvám obyvательства naprosto jasné, že nové vedení naší strany od dubna 1969 vykročilo na správnou cestu. Široký ohlas, jaký XIV. sjezd KSČ měl v naší vlasti, i opravdovost, s jakou jsou jeho závěry uváděny do denní praxe na všech pracovištích, dokazují, že naši pracující si správnost zvolené cesty uvědomují a že politice naší strany důvěřují. Vždyť na každém kroku se mohou přesvědčit, že jejich kvalitní práce je oceňována nejenom slovy, že v posledních letech se opět upev-

nila důvěra v naši měnu, že obchody jsou plné zboží i že např. na úseku sociální politiky a péče o novou generaci bylo za poslední období uzákoněno více praktických opatření, než za celé předchozí desetiletí. Oslavy 1. máje tak jistě přispějí k dalšímu rozvoji iniciativy pracujících při zabezpečování hospodářských úkolů, k soustředění všech znalostí, dovedností a umu našich dělníků, rolníků a inteligence na realizaci usnesení XIV. sjezdu KSČ.

5. květen 1945 – den pražského povstání – má pouze zdánlivě význam především pro naše hlavní město. Vždyť pražskou revoluci vyvrcholil revoluční elán, doutnající v našich národěch po celou dobu nacistické okupace, který se díky nejuvednějším složkám obyvatelstva a především zásluhou KSČ poprvé rozhodl jasným plánem ve Slovenském národním povstání. Obava o osud města, které po celé generace patřilo k symbolům české a později československé státní samostatnosti, naplnila úzkostí všechny poválečné Čechy a Slováky. Volání pražského rozhlasu o pomoc – to je i dnes stále živá vzpomínka, a to i pro mladší generace, které znají válečné hrůzy pouze z vyprávění svých otců a matek. Spontánnost povstání, stavění barikád na obranu proti době vyzbrojenému a vycvičenému protivníkovi, odhodlání, nahrazující nedostatek zbraní a munice, SOS pražského rozhlasu a rozkaz

vrchního velení Rudé armády k rychlému přechodu Rybalkových tanků přes Krušné hory směrem k bojující Praze – to jsou jednotlivé odstavce této stránky našich novodobých dějin.

A již třetí rok se ke vzpomínkám na ně symbolicky pojí další významný politický akt, spolurozkládající naše vztahy k Sovětskému svazu na politickém, hospodářském, vojenském i kulturním – Smlouva o přátelství a vzájemné pomoci mezi ČSSR a SSSR, která byla podepsána na Pražském hradě dne 6. května 1970. Tato smlouva se stala významným mezníkem ve vzájemných československo-sovětských vztazích. V ucelené podobě vyjadřuje jejich dosažený stav a současně potvrzuje, že podpora, upevňování a ochrana socialistických vymožeností, jichž bylo dosaženo obětavou prací lidu obou zemí, jsou společnou mezinárodní povinností socialistických zemí. Rozhodující podmínkou pro uzavření nové smlouvy, která organicky navazuje na základní cíle a články československo-sovětské smlouvy z roku 1943, bylo obnovení a prohloubení soudružských vztahů mezi KSČ a KSSS na principech marxismu-leninismu a proletářského internacionalismu. Tato smlouva zakotvuje přesvědčení obou zemí o nutnosti i nadále upevňovat nerozborné přátelství, rozvíjet všestrannou spolupráci a poskytovat si navzájem bratrskou podporu a pomoc. Její podstatná část se týká zahraniční politiky a bezpečnostních otázek. Základním východiskem je přitom snaha o dosažení všeobecného a úplného odzbrojení, ochrana světového míru a bezpečnosti národů a podpora národně osvobozovacího hnutí. To zdůrazňuje její mírový charakter. Smlouva dále přikládá značný význam hospodářské a vědeckotechnické spolupráci i rozhodnutí přispět k rozvoji ekonomické integrace v rámci RVHP. Ve smlouvě se rovněž obě strany zavázaly k jednotnému postupu ve všech mezinárodních otázkách, ke společné obraně členských států Varšavské smlouvy i k vzájemné vojenské pomoci v případě napadení jedné ze smluvních stran. Smlouva tak odráží zásady internacionalismu, neboť jsou v ní obsaženy i zájmy celého socialistického společenství, ochrany jeho vymožeností, bezpečnosti a nezávislosti. V duchu smlouvy se již tři roky úspěšně rozvíjejí naše vztahy k SSSR ve všech oblastech společenského života – v oblasti politické, ekonomické i kulturní, na úseku vědy, techniky i školství. Nevyčerpatelné možnosti dává spojenecká smlouva i tvůrčímu uplatňování sovětských zkušeností v našich podmínkách. Zde i na úseku prohlubování československo-sovětských přátelských vztahů může značnou úlohu sehrát i naše společenská organizace a zejména naše radioamatérská odbornost. Vždyť pro radiové spojení není žádná vzdálenost překážkou. A sportovní výkony sovětských vícebojařů, rychlolegrařů i ostatních radioamatérů by neměly naše závodníky nechat klidné.

Den vítězství – 9. květen – nás opět naplní vzpomínkami na osvobození Československa Rudou armádou, na definitivní skončení válečných hrůz a utrpení na evropském bojišti, na zakončení II. světové války v místě jejího zrodu – v Berlíně. Bezpodmínečná kapitulace nacistického Německa i příchod Rudé armády do Prahy splývají v jeden národní a internacionální svátek, který letos více než kdy jindy pocítíme jako součást mírotvorné a cílevědomé zahraniční politiky Sovětského svazu a ostatních socialistických zemí. Díky této mírové ofenzivě letos poprvé po mnoha letech statečný vietnamský lid může bez obav z válečných požárů soustředit všechny své síly na obnovu národního hospodářství, zničeného a vyčerpaného barbarskou americkou intervencí. A rovněž díky této mírové ofenzivě se i náš evropský kontinent dostal blízko k důležitému kroku – ke svolání konference o bezpečnosti.

Oslavy 1. máje a dalších květnových výročí se opět stanou manifestací solidarity socialistických států se všemi národy, bojujícími za národní samostatnost, za ukončení válečných hrůz a za nastolení trvalého světového míru, stanou se symbolem naší třídní solidarity s bojem dělnické třídy a všech pracujících v kapitalistických zemích. Sami sobě pak zejména 1. května znovu dokážeme semknutost strany a lidu, jednotnost názorů při dalším uskutečňování závěrů XIV. sjezdu KSČ. Naplní se tak pravdivost hesla: v čele s KSČ, v pevném přátelství se Sovětským svazem a zeměmi socialistického tábora za další rozvoj naší socialistické vlasti, za mír a pokrok na celém světě.

-kj

PŘIPRAVUJEME
PRO VÁS

Elektronické varhany

Stereofonní dekodér bez cívek

Jednoduchý rozmítač

INFORMACE ZE ZASEDÁNÍ PŘEDSEDNICTVA SVAZU RADIOAMATÉRŮ SVAZARMU ČSR

Dne 10. března 1973 se konalo v Praze zasedání představenstva Svazu radioamatérů Svazarmu ČSR a byl na něm projednán následující program:

1. Kontrola zápisu z minulého jednání
2. Zpráva předsedy Svazu
3. Zpráva tajemníka Svazu
4. Informace o přípravě národní konference
5. Výsledky činnosti za rok 1972
6. Různé

Z některých nejdůležitějších projednávaných bodů otiskujeme částečný informativní výtah.

- a) Ve zprávě předsedy Svazu byla uvedena usnesení z posledních jednání plén FV Svazarmu ČSSR a ÚV Svazarmu ČSR, v nichž jsou rozpracovány závěry říjnového pléna ÚV KSČ, které náleží do oblasti naší činnosti. Usnesení plenárních zasedání nejvyšších orgánů Svazarmu jednoznačně určují směr perspektivních záměrů a označují další linii pro činnost v našem svazu. Ve zprávě bylo konstatováno, že působením svazu po stránce ideologické i odborné se dosahuje mnohých specifických úspěchů v naplňování JSBVO na všech úsecích naší zájmové činnosti.
- b) Tajemník svazu přednesl ucelený přehled o všech akcích, konaných v rámci svazu v r. 1972, a podal podrobné informace o ekonomických možnostech v jednotlivých odbornostech na letošní rok.
- c) Představenstvo schválilo návrhy na udělení čestných titulů „Mistr sportu“ pro úspěšné svazarmovské sportovce na úseku radioamatérském v ČSR.
- d) Vedoucí odboru KV informoval představenstvo o stavu příprav na celostátní setkání radioamatérů Svazarmu ČSSR v Olomouci, které se bude konat 21.—22. července t. r.
- f) Byl projednán a schválen pořadník dotací přístrojů na některé OV Svazarmu. Dále byl proveden rozbor organizačních opatření k zajištění akcí, které se budou konat v letošním roce v ČSR.
- f) Představenstvo vyslovilo uznání ZO Svazarmu RK-Hůrky v Karlových Varech za příkladnou iniciativu a za hodnotný závazek ke sjezdu Svazarmu, který obsahuje řadu bodů prospěšných naší společnosti i jejich vlastní činnosti. Stejným bodem závazku je výzva všem ZO a RK Svazarmu v ČSR pod heslem: „Každý člen – nového člena“. Závazek karlovarských radioamatérů byl uveřejněn v plném znění v časopise Svazarmovec.

statná poštovní směrovací čísla. Těmto organizacím je možno adresovat základy buď s číslem jejich dodávací pošty, nebo s jejich samostatným číslem. Samostatná poštovní směrovací čísla větších organizací jsou účelným doplňkem systému poštovních směrovacích čísel. Slouží k urychlenému rozřazení došlých záležitostí u dodací pošty. Nezná-li odesílatel toto samostatné poštovní směrovací číslo, uvede v adrese poštovní směrovací číslo dodací pošty adresáta a záležitost bude doručena stejně spolehlivě jako občanům a malým závodům, které rovněž nemají samostatná směrovací čísla. V praxi tomu bude zpravidla tak, že odesílatel, který píše organizaci poprvé, použije poštovní směrovací číslo její dodací pošty. Jestliže již byl s touto organizací v písemném styku, zjistí (opíše) její samostatné směrovací číslo ze záhlaví jejího dopisu.

Zavedení poštovních směrovacích čísel je v souladu s koncepcí hlavních cílů mechanizace a automatizace prací u pošty. Tuto koncepci rozvoje pošty zpracovává odborná skupina pro spoje (KEPS), která je ustavena při Radě vzájemné hospodářské pomoci. Zavedení poštovních směrovacích čísel v členských zemích RVHP přispěje k integraci vývoje a výroby mechanizačních a automatizačních zařízení pro zpracování poštovních záležitostí a umožní jejich dokonalé využití.

Účelu, sledovaného zavedením poštovních směrovacích čísel, bude však dosaženo až tehdy, bude-li jimi označeno alespoň 80 % všech poštovních záležitostí. Aby tohoto cíle bylo dosaženo co nejdříve, organizuje federální ministerstvo spojů rozsáhlé propagační akce, a to jednak vlastní, organizované po služební linii, jednak prostřednictvím reklamního podniku MERKUR.

Zavedení poštovních směrovacích čísel neznamená přesouvání práce z pošty na odesílatele. Uváděním poštovních směrovacích čísel nedojde ke zkomplikování psaní adresy, neboť odpadne dosavadní povinnost psát název politického okresu. Jen po přechodnou dobu, než se systém poštovních směrovacích čísel všeobecně všíje, je třeba uvádět v adresách záležitostí i okres.

Zkušenosti z prvního měsíce po zavedení poštovních směrovacích čísel dokazují, že systém poštovních směrovacích čísel se setkal s mimořádným zájmem veřejnosti. Občané i organizace již od prvních dnů tohoto roku ve velké míře používají poštovní směrovací čísla v adresách všech poštovních záležitostí, takže původní předpoklad dosažení koncem ledna 1973 20 % záležitostí označených poštovními směrovacími čísly, byl vysoko překročen. Dá se tedy předpokládat, že díky pochopení veřejnosti bude vytyčený cíl dosažen koncem roku 1973 80 % záležitostí označených poštovními směrovacími čísly, splněn v předstihu.

Ing. Miroslav Špaček
federální ministerstvo spojů

HIFI-AMA 1973 V PRAZE

Další ročník již tradiční výstavy radioamatérských prací z oboru audiovizuální techniky se uskuteční při příležitosti sjezdu Svazarmu ČSR ve dnech 20. až 23. září 1973 v Praze. Na více než 150 m² plochy budou vystavovat své výrobky jednotlivci i kolektivy z celé republiky. Součástí výstavy budou technické přednášky, hudební pořady, průběžná činnost měřicího střediska, kde se budou přeměřovat zařízení radioamatérů a vydávat osvědčení Hi-Fi v příslušné normě. Podrobnosti o místě konání výstavy a dalších akcích, s ní souvisejících, přineseme v některém z dalších čísel AR.

—amy

INTERMĚR 1973

Ve dnech 23. února až 2. března byla uspořádána ve Veletržním paláci v Praze mezinárodní výstava měřicí techniky pod názvem Interměr 1973. Byla vynikající přehlídkou moderní měřicí techniky a dokladem toho, jak daleko pokročila v bouřlivém rozvoji elektroniky v posledních letech i měřicí technika.

Zajímavé a pro náš průmysl poučné byly expozice socialistických zemí, zejména Maďarska a Polska. Sortiment, vzhledová úprava a modernost konstrukce by měla donutit k zamyšlení naše výrobce měřicí techniky.

Na výstavě byly zastoupeny všechny známější západoevropské a americké firmy, zabývající se výrobou měřicí techniky. Vystavovali jak malé a univerzální měřicí přístroje pro všeobecnou potřebu, tak i nákladné a rozměrné mě-

POŠTOVNÍ SMĚROVACÍ ČÍSLA

V celosvětovém měřítku každým rokem stoupá počet záležitostí, přepravovaných poštou. Jde zejména o listovní záležitosti, kterých je nutno zpracovat několik milionů denně, a to v době co nejkratší, aby mohly být předány poštovním kursům k další přepravě. Na zpracování těchto záležitostí, a to zejména na jejich třídění, se podílí velký počet pracovníků, kteří musí dokonale ovládat poštovní zeměpis a vlastní technologii třídění. Jelikož těchto specializovaných pracovníků je stále větší nedostatek a počet přepravovaných záležitostí neustále stoupá, přikrácuje řada poštovních správ k racionalizaci opakujících se třídících prací s cílem použít pro třídění listovních záležitostí automatické stroje se samočinným snímáním směrových znaků přímo z adresy poštovní záležitosti. Směrovací znak bude v tomto zařízení samočinně převeden v luminiscenční nebo magnetický kód, na jehož základě bude potom listovní záležitost v třídícím stroji automaticky vyříděna.

Nezbytným předpokladem pro použití poloautomatických, popř. automatických strojů pro třídění záležitostí je však zavedení poštovních kódů. Naprostá většina států používá číselný kód pro jeho jednoduchost, přehlednost i pro jeho výhodnost k automatickému třídění záležitostí. Jejich princip spočívá v tom, že každé poště se trvale přidělí – podle určitého pevného systému – číslo, které se stává nedílnou součástí názvu příslušné pošty. Tato čísla uvádějí odesílatel v adresách svých záležitostí a poštovní pracovníci třídí a směrují záležitosti již pouze podle těchto čísel (bez čtení míst určených). Důsledné používání poštovních směrovacích čísel přinese používatelům pošty, poště i celému národnímu hospodářství řadu výhod již nyní, tzn. ještě před samým zavedením třídících strojů. Především se

- zjednoduší třídění poštovních záležitostí,
- zrychlí se třídění a omezí se možnosti chyb při třídění. Rychlejší vyřídění záležitostí bude mít ten příznivý důsledek, že více záležitostí stihne nejbližší výhodné spojení, tzv. rozhodný poštovní kurs. Budou to zejména záležitosti podané před odjezdem rozhodného kursu. To se příznivě projeví zrychlením přepravy části poštovních záležitostí,
- velké organizace budou moci využít poštovních směrovacích čísel i pro jiné účely (např. statistické, pro zeměpisné rozdělení zákazníků atd.).

Čs. systém poštovních směrovacích čísel byl vypracován na základě podrobného studia zahraničních systémů a hodnocení zkušeností cizích poštovních správ a jeho správnost byla ověřena konsultacemi s pracovníky poštovních správ Německé demokratické republiky a Polské lidové republiky. Rozhodujícím kritériem, kterému musel být systém poštovních směrovacích čísel přizpůsoben, je koncepce poštovní přepravy; proto se také poštovní směrovací pásma, která jsou označena první číslicí poštovního směrovacího čísla, neshodují s obvody krajů. Pro účely přepravní, pro třídění záležitostí až na okresy, bychom vystačili s třímístným nebo čtyřmístným směrovacím číslem. Ve velkých městech v cizině i v ČSSR, kde jsou pro to vhodné provozní podmínky, se však počítá s použitím strojů pro třídění záležitostí k dodání. To ovšem vyžaduje, aby listovní záležitosti, určené k dodání ve velkých městech, se před strojním zpracováním znovu okódovaly luminiscenčním nebo magnetickým kódem na kódovacím pracovišti. Na tomto kódovacím pracovišti tedy musí být určitý počet pracovníků se znalostmi třídění městských pošt; tak je tomu např. v NSR. Ke směrovacímu číslu je však možno přidat další dvě číslice, potřebné k označení údajů pro rozřazení záležitostí k dodání ve velkých městech. Z tohoto důvodu byl pro účely čs. pošty vytvořen pětimístný číselný kód, který je složen ze dvou částí: z trojčíslí, které vyjadřuje údaje potřebné pro přepravní účely, a z dvojčíslí, které v krajských, okresních a bývalých okresních městech slouží k odlišování jednotlivých pošt.

Socialistickým organizacím, kterým dochází větší množství korespondence, byla přidělena tzv. samo-

řící ústředny, kmitočtové analyzátoři, stolní počítače, souřadnicové zapisovače a mnoho dalších přístrojů. Několik záběrů z výstavy přinášíme na 3. straně obálky.

-amy

Letecký den s OK5KNI

Aeroklub Svazarmu v Roudnici n. L., veden snahou po maximálním naplnění usnesení XIV. sjezdu KSČ o realizaci JSBVO, uspořádá dne 2. června 1973 na letišti v Roudnici n. L. letecký den pod názvem „Modrá sobota“ (ve spolupráci s redakcí časopisu Mladý svět).

V průběhu dne bude z letiště vysílat stanice radioklubu Svazarmu v Roudnici pod volací značkou OK5KNI, která potvrdí všechna spojení zvláštními lístky QSL.

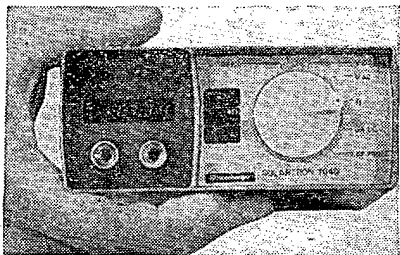
V době od 8 do 14 hodin budou vyhlídkové lety nad Řípem a okolím, na letišti bude i výstava modelů letadel, proběhne závod v honu na lišku pro mládež, ukázka z výcviku civilní obrany atd. Hlavní program leteckého dne začne ve 14 hodin startem balonů, bude následovat ukázka z provozu radiem řízených modelů, akrobacie na větroních a proudových letadlech, seskoků padákem a mnoha dalších zajímavostí.

Na shledanou v pásmu 80 m nebo na letišti v Roudnici n. L. se těší kolektiv radioklubu a

OK1CH

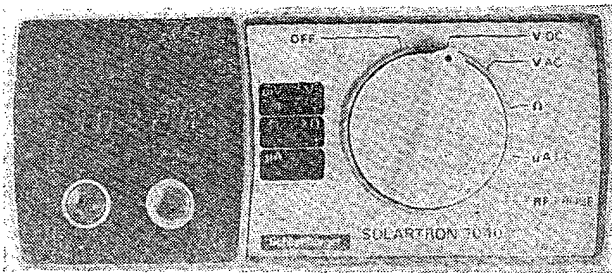
Moderní univerzální měřicí přístroje

Novou éru ve výrobě univerzálních číslicových měřicích přístrojů zahájila firma Solartron (Schlumberger) uvedením přístrojů 4440 a 7040 na trh – jde o velmi malé univerzální měřicí přístroje (velikost je zřejmá z obr. 1) s displejem z diod LED. Největší pozornosti si získají především přístroj 7040, který má rozsahy: stejnosměrné napětí (200 mV až 1 000 V), střídavé napětí (200 mV až 1 000 V), odpory (200 Ω až 2 M Ω), stejnosměrný proud (0 až 200 μ A, s vnějším bočnickem 0 až 2 A). Přístroj váží 1,14 kg. Rozlišovací schopnost (stejnosměrné i střídavé napětí) je 100 μ V, rozlišovací schopnost pro měření odporů je 100 m Ω . Přístroj si samočinně přepíná polaritu, samočinně si přepíná rozsahy u jednotlivých druhů měření, má i samočinnou ochranu proti přetížení a samočinnou indikaci rozsahů. Napájí se z baterií, které bez nabíjení dovolují nepřetržitý provoz po dobu osmi hodin. Nabíječ baterií v přístroji dovoluje i provoz na síťové napětí. Cena

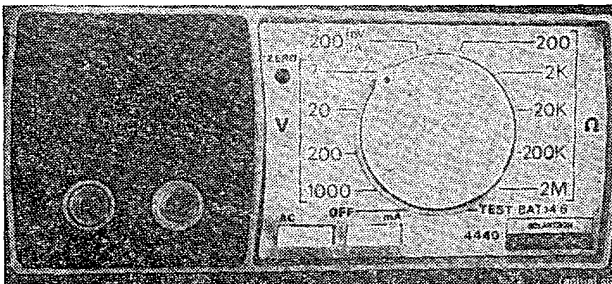


Obr. 1. Velikost popisovaných přístrojů je zřejmá z této fotografie

Obr. 2. Univerzální měřicí přístroj Solartron 7040



Obr. 3. Univerzální měřicí přístroj Solartron 4440



je 195 angl. liber. Vnější provedení je zřejmé z obr. 2.

Přístroj typu 4440 (obr. 3) je lacinější, stejné velikosti a má laboratorní přesnost (cena 115 liber). Jeho základní citlivost je 10 μ A, přesnost 0,02 %! Lze s ním měřit stejnosměrná napětí 100 mV až 1 000 V (rozlišovací schopnost 10 μ V), střídavá napětí 100 mV až 700 V (rozlišovací schopnost 10 μ V), odpory 1 k Ω

až 10 M Ω (rozlišovací schopnost 100 m Ω) a stejnosměrný proud 10 μ A až 1 mA (rozlišovací schopnost 1 nA!).

Oba přístroje jsou zhotoveny s integrovaným obvodem MOS, s tzv. obvodem LSI. K běžným měřením v praxi jsou to pravděpodobně nejlepší přístroje současné doby na světě – jejich váha, rozměry, přesnost a snadnost obsluhy nemají obdobu.

-Mi-

„ZA VOLNÝ CELOSVĚTOVÝ OBCHOD A TECHNICKÝ POKROK“

MM LIPSKO '73

Celosvětový pokrok, ať již ve vztazích mezi národy, nebo v technice, vědě, umění atd., závisí na dobré vůli jednotlivých národů světa spolupracovat vzájemně na řešení všech problémů, které se ve světě vyskytují. Skončení války ve Vietnamu, podpora rozvíjejícím se zemím a další fakta naznačují, že by mohla nastat nová éra v celosvětových vztazích, která by zajistila trvalý mír a pokrok pro celé lidstvo.

Jedním z činitelů, které nesporně ovlivňují vztahy mezi národy, je i mezinárodní obchod na základě rovnoprávnosti a vzájemných výhod obchodních partnerů. Proto bylo jako motto letošního jarního lipského veletrhu zvoleno heslo které je v titulku tohoto článku: „Für welt-offenen Handel und technischen Fortschritt“.

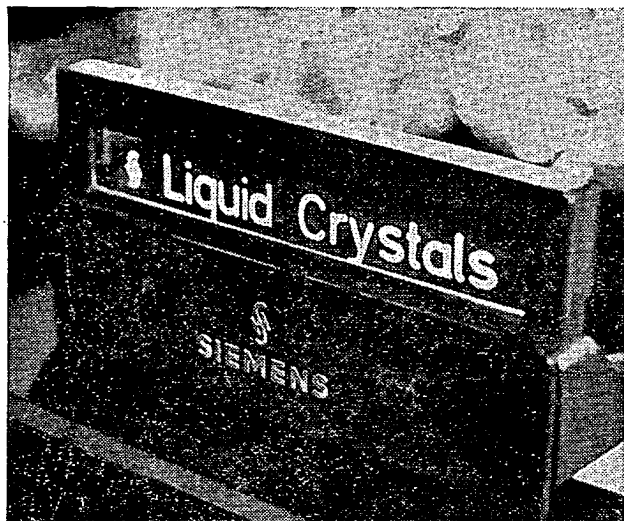
Úlohu lipského veletrhu ve světovém obchodu vystihl snad nejlépe dr. G. Weiss, náměstek předsedy vlády NDR při slavnostním zahájení veletrhu 11. 3. 1973: „Lipský veletrh byl vždy i v dobách mezinárodního napětí místem mírového obchodu, spolupráce, výměny názorů a zkušeností. Tedy kouskem mírové koexistence; oč víc je tomu v dnešních podmínkách uvolnění a odbourávání mezinárodních krizových jevů“.

Lipsko samo je veletržní město s neobyčejnou tradicí – dokonce se tvrdí, že má v konání veletrhu světový primát; nesporné je, že již několik staletí slouží jako středisko obchodu mezi Východem a Západem i Severem a Jihem. A již od nepaměti se konaly a konají trhy a později i veletrhy v Lipsku dvakrát (dříve i třikrát) ročně. Lipsko není ovšem pouze veletržním městem. Jako druhé největší město NDR je i střediskem knižní „výroby“ (zde se tisklo např. i několik čísel Jiskry pod Leninovou redakcí, neboť bylo jediným městem, jehož tiskárny měly azbuku), velmi důležitým sportovním střediskem s krásnými stadiony a s vysokou sportovní školou a v neposlední řadě městem s bohatou kulturní minulostí i přítomností (zde pracoval jako sborníř J. S. Bach a zde je i pohřben, zde žil Schiller a zde složil Ódu na radost, zde žil i Goethe; dnes je Lipsko městem s největším počtem vysokých

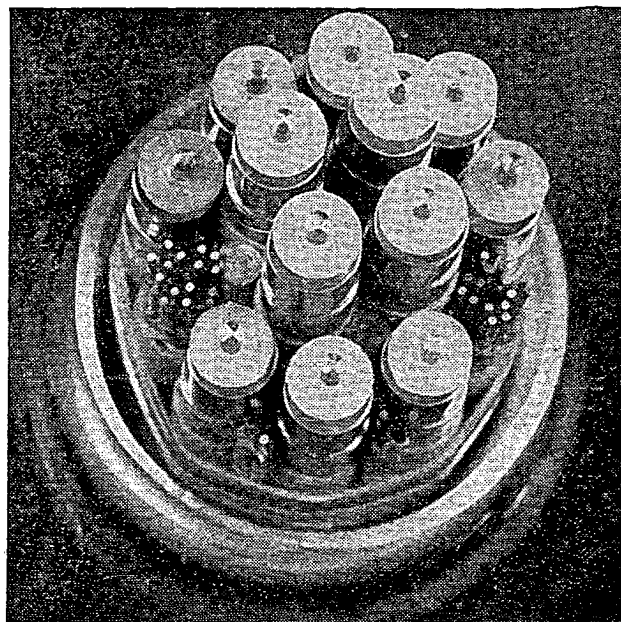
škol v NDR a s největším počtem mezinárodních i národních kongresů snad v celé Evropě, v r. 1972 jich bylo asi 70).

Město samo tedy zajišťuje veletrhům důstojný rámec – je to konečně vidět i ze stále se zvětšujícího počtu vystavovatelů – letos jich bylo přes 9 000 z asi 60 zemí z celého světa. I celková výstavní plocha se stále zvětšuje – letos byly exponáty na ploše 350 000 m², z toho celá třetina patřila zahraničním vystavovatelům. Stroje a nástroje vystavovaly firmy z 20 zemí, těžké stroje a metalurgické výrobky též firmy z 20 zemí, z oblasti automatizační techniky, elektroniky a elektrotechniky předváděly své výrobky firmy z 22 zemí, zemědělské stroje a stroje pro potravinářský průmysl vystavovalo 19 zemí.

Kromě stálých účastníků veletrhu z celé Evropy a Západu se letos zúčastnily veletrhu i některé „netradiční“ země, jako např. Vietnam, Čínská lidová republika, Egypt a Sýrie, Irák, Alžír a Chile. Největšími expozicemi byly (kromě NDR) expozice SSSR (společná expozice 50 sovětských společností pro zahraniční obchod), společná expozice japonských výrobců, expozice západo-německých výrobců (kromě jiných byly



Obr. 1.



Obr. 2.

zastoupeny všechny přední elektrotechnické a elektronické firmy jako AEG-Telefunken, Siemens, Valvo, Bosch atd.).

Veletrh byl vynikající přehlídkou moderní techniky; pro návštěvníka, zajišťujícího se převážně o elektroniku byla však tato přehlídka bohužel (podle mého názoru) poněkud jednostranná – převážnou část elektronických zařízení tvořily totiž stroje a přístroje průmyslové elektroniky – počítače, složitá regulační, měřicí a automatizační zařízení atd. Referovat o těchto zařízeních by, myslím, nemělo valnou cenu, neboť stručný popis by nemohl vystihnout jejich činnost a obsáhlý popis by zabral tolik místa, že by to nebylo únosné. Přesto bych se pokusil alespoň zhruba souhrnně vystihnout tendence konstrukce elektronických zařízení a na závěr bych popsal podrobněji to, co mne zaujalo z „drobnějších“, univerzálnějších elektronických výrobků, které byly na veletrhu vystaveny.

Tedy: žádnému návštěvníku jistě neušlo, že doba, kdy jeden výrobce vyráběl téměř celý sortiment toho kterého oboru techniky, dávno minula. Důkazem je i např. počítač, který byl vystaven v sovětské expozici (viz též čtvrtou stranu obálky) a počítač v expozici NDR; tady se ukázala účinnost spolupráce socialistických zemí, účinnost specializace. Bylo by jen ku úspěchu věci, kdyby tato spolupráce byla co nejširší a rozvíjela se např. i ve spotřební elektronice (k tomuto tématu se ještě vrátím). Pozoruhodné bylo např. i množství „malých počítačů“, kalkulaček, které vystavovaly nejrůznější firmy, mezi jinými i firma Canon, známá především výrobou dokonalých fotografických přístrojů (viz 4. str. ob.). Z vystavených exponátů byl zřejmý i neustálý pokrok v konstrukci, vlastnostech a miniaturizaci nejrůznějších měřicích přístrojů. Stejně tak byla zřejmá i snaha soustředit co nejvíce funkcí do jednoho integrovaného obvodu, které v osazování přístrojů převažují – typickými představiteli nových výrobků jsou např. integrované obvody firmy ITT, SAY115 a SAJ220H a S; SAY115 je monolitický integrovaný obvod se 13 vývody pro elektronické tachometry a počítače kilometrů pro motorová vozidla; obvody SAJ220 slouží

jako srdce náramkových (H) a velkých (S) hodin, řízených krystalem. Největšími výhodami těchto a podobných obvodů je minimální spotřeba, malé rozměry a zcela zanedbatelný počet vně připojovaných prvků. Z velkého množství dalších vystavovaných integrovaných obvodů bych jmenoval ještě jeden výrobek stejné firmy, TBA120S, což je mf zesilovač a demodulátor pro FM. Obvod má velmi malou spotřebu (16 mA) při napájecím napětí 12 V, má napětové zesílení 68 dB, omezovací účinky se projevují již při vstupním napětí 30 μ V; nf výstupní napětí je 1,1 V; výstupní odpor je 2,6 k Ω , potlačení AM je lepší než 55 dB. Neobyčejné množství integrovaných obvodů bylo vytvořeno pro barevné televizní přijímače – je zřejmé, že televizor blízké budoucnosti bude osazen převážně integrovanými obvody.

Nové technice odpovídají (i když pouze do jisté míry) i nové základní elektronické součásti – odpory, kondenzátory, vodiče, konektory a zásuvky apod. a především nové prvky, luminescenční diody GaAs, displeje (i z tekutých krystalů, displej na obr. 1 má příkon 200 mW na cm² plochy; snahou dalšího vývoje je využít ke konstrukci těchto a podobných displejů techniky MOS a prodloužit dobu jejich života alespoň na 10⁴ provozních hodin).

Neobyčejný pokrok zaznamenala i profesionální sdělovací technika po vedení. Z nejzajímavějších exponátů jsem vybral jako ukázkou kabel firmy Siemens s 12 souosými páry 2,6/9,5, který umožňuje současný přenos 64 800 hovorů (obr. 2)!

Stálý zájem byl i o expozice s nejrůznějšími náradím, které vystavovalo množství firem. Nejatraktivnější byla expozice firmy Bosch, jejíž pracovník neúnavně předváděl nejrůznější vrtačky a jejich činnost – betonový blok 2 \times 2 m byl doslova proděravěn; např. vrtačka velikosti asi naší vrtačky ze soupravy Combi dokázala během asi 30 vteřin vyvrtat do betonu díru o \varnothing zhruba 1,5 cm do hloubky 10 cm – maně jsem si vzpomněl, co nejrůznějších nástrojů jsem vyzkoušel po přestěhování do panelového domu, než se mi podařilo udělat do zdi díru pro zavěšení obrazů! Mluvím-li o atrakcích, nesmím zapomenout ani na expozice firem Hitachi, Crown a dalších, které byly neustále doslova obleženy – největšími „taháky“ těchto expozic byly magnetofony k záznamu barevných televizních signálů, barevné televizory a nejrůznější jiné přístroje spotřební elektroniky (magnetofony, gramofony, stereofonní zesilovače apod.).

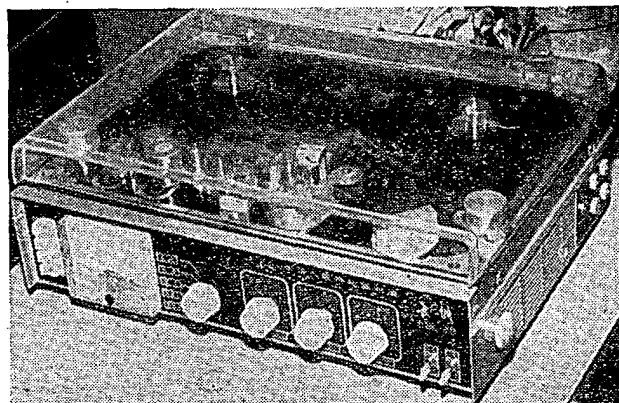
Mezi přední atrakce veletrhu patřila i expozice Čínské lidové republiky, která



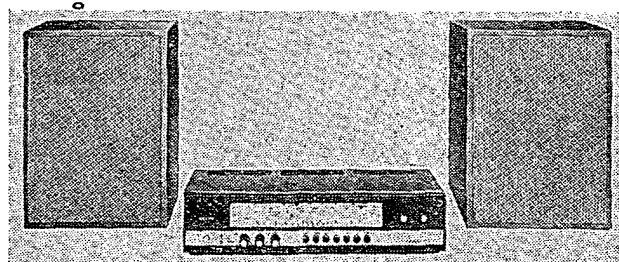
Obr. 3.



Obr. 4.



Obr. 6.



Obr. 7.

zabírala jeden celý pavilón. Některé z exponátů jsou na 4. str. obálky; zajímavé byly však i exponáty z oboru spotřební elektroniky – rozhlasový přijímač (obr. 3), hudební skříň s televizorem (obr. 4), přenosný televizor (obr. 5) a magnetofon (obr. 6). Nebylo bohužel možné dozvědět se jakékoli podrobnosti o konstrukci a vlastnostech vyjmenovaných přístrojů, nesporně však šlo o čínské výrobky s dobrou řemeslnou úrovní vnějšího provedení i když s poněkud neobvyklými tvary.

Malým šokem byla návštěva expozice spotřební elektroniky NDR, kterou jsem si ponechal až na konec. Právě v tomto čísle AR je test rozhlasových přijímačů TESLA – proto bez jakéhokoli komentáře: RFT (VEB Stern Radio) vystavovala stolní rozhlasové přijímače *Stereo-Grand* (obr. 7, čtyři vlnové rozsahy, vf stereo, 28 tranzistorů, 14 diod, nf 2×6 W), *Stereo-Präzent* (podobné vlastnosti), *Apart de Luxe* (10 tranzistorů, 6 diod, 4 vlnové rozsahy, nf 1,6 W), *Stereo-Effect* (27 tranzistorů, 15 diod, 2×6 W, vf stereo, 4 vlnové rozsahy), *Transstereo* (stejně vlastnosti), *Prominent*

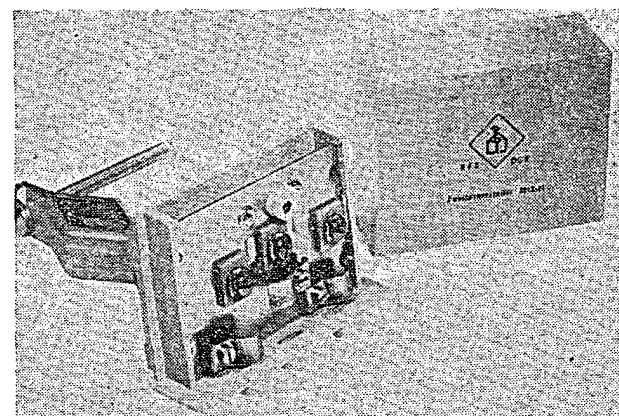
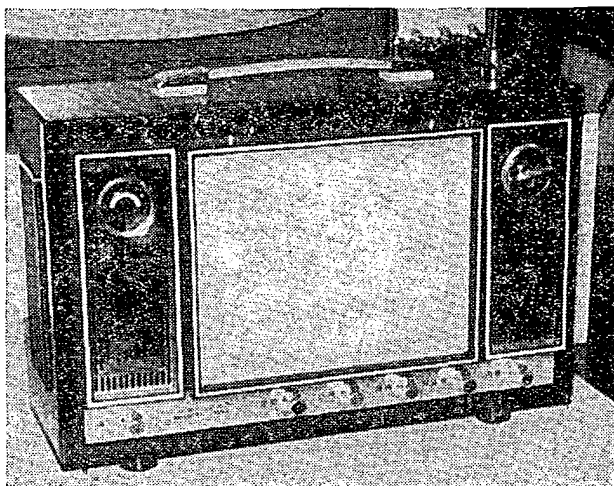
200 (4 vlnové rozsahy, 9 tranzistorů, 6 diod, nf 1,6 W, mono), *Excellent* (3 vlnové rozsahy, 9 tranzistorů, 6 diod, nf 1,6 W, mono), *Prominent de Luxe* (jako *Prominent 200*); Rema (VEB Rundfunktechnik) vystavovala *Adagio 830* (28 tranzistorů, 16 diod, vf stereo, nf 2×10 W, 4 vlnové rozsahy), *Arioso 730* (27 tranzistorů, 16 diod, vf stereo, nf 2×6 W, 4 vlnové rozsahy), *Tuner 830* (14 tranzistorů, 11 diod, vf stereo bez nf, 4 vlnové rozsahy), *Mono 230* (16 tranzistorů, 10 diod, mono, nf 6 W, 4 vlnové rozsahy); kromě těchto dvou velkých výrobců vystavovala i firma FERA z Berlína a to *Tuner 50* (14 tranzistorů, 11 diod, vf stereo, bez nf) a *Stereo HiFi 50* (nf zesilovač 2×35 W, vlastnosti Hi-Fi). Všechny vyjmenované přijímače mají podlouhlý moderní tvar a slušné vnější provedení; i když jsou zřejmě některé z nich pouze odvozeny od základního typu, lze tento výběr jen závidět!

Přijímače však nejsou zdaleka vše, co výrobci z NDR vystavovali. Např. němečtí motoristé mají možnost vybrat si ze tří přijímačů do auta, z devíti

různých autoantén; co mne však překvapilo nejvíce, byl sortiment vystavených antén pro TV a VKV a především příslušenství – nejrozumnějších výhybek, slučovačů, přizpůsobovacích a symetrizačních členů, anténních zesilovačů apod. (na obr. 8 je ukázka provedení jednoho slučovače pro dva signály). Co však bylo zdaleka největší překvapení – všechny vystavené exponáty byly současně v prodeji v nejbližším obchodním domě (spotřební elektronika byla totiž umístěna mimo výstaviště v objektu ve středu Lipska)! Když mi prodávačka v onom obchodním domě nabízela i tenký souosý kabel s pěnovým dielektrikem (1 m za 82 feníků), byl jsem na rozpacích – nezanedbalo se u nás v tomto směru něco?

Dny v Lipsku bohužel uplynuly velmi rychle – bylo se na co dívat, z čeho se učit a konečně i co závidět. Nevím, zdálo se mi však, že jsme zůstali poněkud stát, alespoň ve spotřební elektronice, především v rozhlasových přijímačích a jejich příslušenství. Nebo je to jen dojem?

-ou-



Obr. 8.

Obr. 5.

5

73

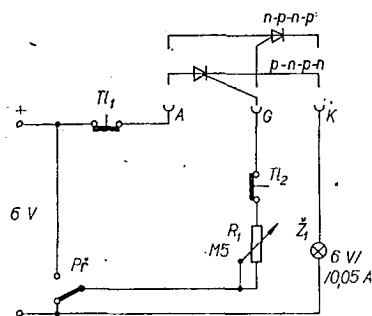
Amatérské RADIO 167

Zkoušeč tyristorů

Poměrně mladý prvek, tyristor, si získal oblibu u mnoha amatérů. V literatuře jsem se dosud nesetkal s přístrojem, který by tyto prvky zkoušel a proto jsem se rozhodl zhotovit jednoduchý zkoušeč, který zároveň demonstruje činnost tyristoru.

Funkce zapojení a postup měření

Zapojení měřiče vychází z principu činnosti tyristoru. Přepínač $Př$ nastavíme do příslušné polohy podle druhu tyristoru (n-p-n-p nebo p-n-p-n) a na zdířky pro napájecí zdroj přivedeme napětí asi 6 V. Kladné napětí je přivedeno na anodu, záporné na katodu, tyristor v obou směrech nevede. Na řídicí elektrodu přivedeme kladné napětí vůči katodě (u typu p-n-p-n) dostatečné velikosti, které určité postupným zmenšováním proměnného odporu R_1 ; tyristor se v určitém okamžiku otevře.



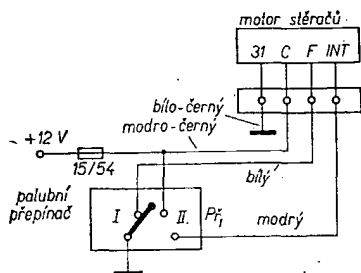
Ovládání stěračů u vozů Fiat

V-AR 10/1971 na str. 370 je uvedeno několik variant k řízení rychlosti stěračů u automobilu. Pro vozy Fiat (např. Fiat 850), u nichž překmitnutí raměna stěrače při návratu do klidové polohy a následkem toho i opětovnému spuštění stěrače zabraňuje zvláštní brzdící vinutí, lze použít pouze zapojení z obr. 4 uvedeného článku. Tento obvod však používá relé, které není, jak známo, příliš spolehlivým prostředkem. Vyzkoušel jsem obvod, který pracuje bezkontaktně s tyristory.

Na obr. 1 je původní zapojení, které je použito u vozu Fiat 850. Přepínač PY v poloze II přivádí kladné napětí z pojistky 8 na svorku INT motoru. Vrátíme-li během chodu motoru přepínač PY_1 do polohy I (čili stěrače vypneme), motorek se vrací do výchozí polohy zpomalenou rychlostí, protože svorka F brzdícího vinutí je přes PY_1 připojena na kostru. V okamžiku, kdy se stěrač dostane do klidové polohy, nedostává ani brzdící, ani hlavní vinutí napětí a motorek se zastaví.

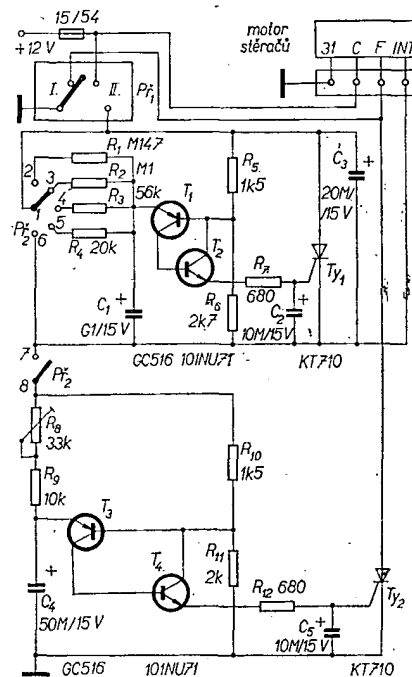
Jako bezkontaktní časový spínač můžeme použít buď obvod z obr. 1 ze zmíněného článku v AR, nebo zapojení s relaxačním oscilátorem (viz dále). Zapojíme-li časový spínač do přívodu proudu ke svorce *INT* bez další úpravy, časování sice pracuje správně, ale nedochází k zabrzdění stěrače v klidové poloze. Raménko stěrače vlivem setrvačnosti kotvy motoru překmitne, zachytí doběhový kontakt a pohyb raménka se opakuje. K tomuto jevu dochází zejména při větších rychlostech motoru, kdy dynamo dává větší napětí. Zařízení tak neplní svoji funkci a je ho třeba upravit. Výsledné zapojení je na obr. 2. Transistory T_1 , T_2 jsou zapojeny jako relaxační oscilátor. Časový interval stírání se nastavuje přepínačem $P\check{F}_2$. Zařazováním různé velikých odporů (R_1 až R_4) se mění rychlost nabíjení kondenzátoru C_1 a tím i délka cyklu. V okamžiku, kdy napětí na kondenzátoru C_1 bude přibližně stejné jako je napětí na děliči R_5 , R_6 , otevřou se T_1 , T_2 a proudovým impulsem z C_1 se otevře tyristor T_{y1} . Tyristor se uzavře vždy po zkratování dráhy anoda-katoda kontaktem elektrického doběhu. Je-li přepínač $P\check{F}_2$ v poslední poloze (1–6), stěrače pracují nepřetržitě.

Prakticky stejný obvod slouží ke zpožděnému připojení brzdícího vinutí na kostru. Je tvořen tranzistorem T_3 a T_4 . Otevře-li se tyristor Ty_1 , začne se přes sepnuté kontakty 7–8 přepínače Pr_2 , trimr R_8 a odpor R_9 nabíjet kondenzátor C_4 – tyristor Ty_2 se otevře se zpožděním. Zpoždění nastavujeme trimrem R_8 , a to buď při vypnutém motoru vozu, nebo jen při malé rychlosti otáčení tak, aby se brzdící vinutí připojilo ke kostře až v posledním okamžiku před návratem stěrače do klidové



Obr. 1. Zapojení obvodu stěračů před úpravou

polohy. Při větších rychlostech otáčení motoru v důsledku většího napětí dynamicky dochází k tomuto sepnutí o něco dříve. Brzdícím vinutím prochází proud asi 2,5 až 3 A. Na místech tranzistorů T_3 , T_4 a tyristorů T_{Y1} , T_{Y2} jsem vyzkoušel s dobrým výsledkem polovodiče druhé jakosti. Zařízení je proto i při poměrně větším počtu polovodičů cenově dostupné. Jedinou potíž může působit obstarání přepínače P_2 . Můžeme použít např. vlnový přepínač z vyřazeného rozhlasového přijímače (lze ho koupit v prodejně Svazarmu v Budečské ul. v Praze na Vinohradech). Kontakty musíme propojit tak, aby body 7–8 byly spojeny jen tehdy, jsou-li propojeny body 1–2 nebo 1–3, 1–4, 1–5, tzn. mají-li stěračce přerušovaný chod. V době trvalého chodu musí být obvod ke spínání brzdícího vinutí odpojen. Kontakty 1–6 raději podle možnosti zdvojíme, protože jsou proudově dosti namáhány. Odpory R_1 až R_4 nastavujeme nejlépe zkusem podle požadovaných časových intervalů. Při uvedených odporech získáme intervaly přibližně 5, 12, 22 a 30 vteřin.



Obr. 2. Obvod stěračů po úpravě

Obvod byl všestranně vyzkoušen a úspěšně pracuje ve voze Fiat 850. K tomuto vozu přísluší i označení pojističky, svorek motorů a barev vodičů. Zařízení lze připojit bez velkého zásahu do původního zapojení na propojovacím konektoru těsně před motorkem stěračů na pravé straně pod armaturou vozu. Neměl jsem zatím možnost vyzkoušet obvod ve voze Fiat 600, avšak po nahlédnutí do elektrického schématu tohoto vozu se domnívám, že by ho bylo možno použít bez úprav. Rovněž označení vodičů a svorek je stejné, pouze vodič ze svorky 31 na kostru je u vozu Fiat 600 černý.

Literatura

- [1] AR 10/1971, str. 370.
[2] Holub, J.; Žitka, J.: Praktická zapojení polovodičových diod a tyristorů. SNTL: Praha 1971.

Ing. V. Sedlický

Přípravek pro měření tranzistorů v plastickém pouzdře

Československé tranzistory v pouzdech z plastické hmoty (KC147, KC148, KC149, KF124, KF125) nelze zasunout do žádné objímky, která je v prodeji a jsou tak malé, že je není možno připojit k měřicí tranzistorů ani pomocí krokosvorek. Improvizovaný přípravek k měření těchto tranzistorů lze však zhotovit poměrně snadno.

Z cuprexitové destičky odřízneme tři růžky jako rovnoramenné trojúhelníky s odvěsnou asi 15 mm. Hrany trojúhelníku zrousíme jehlovým pilníkem do úhlu asi 45° tak, že ubíráme laminát, nikoli měděnou fólii. Z trojúhelníku slepíme trojboký jehlan, jehož tři cuprexitové stěny budou sloužit jako kontakty k připojení měřeného tranzistoru. Jako postup pro trvanlivé slepení destiček se mi osvědčilo acetonem odmaštěné trojúhelníky umístit do kousku plastelíny v budoucí sestavě, avšak „vzhůru nohama“ a vnitřek jehlanu zalit Epoxy 1200. Stejným lepidlem přilepíme hotový jehlan na měděnou stranu cuprexitové destičky, na níž připájíme bronzovou planžetu (např. dotykovou pružinu z relé) tvarovanou tak, aby přitlačovala vývody elektrod měřeného tranzistoru k dotykovým ploškám na jehlanu. Ty pak vyvedeme buď dráty anebo po použité cuprexitové destičce na zdířky nebo přímo k měřiči.

Před prvním měřením se samozřejmě přesvědčíme o vzájemné izolaci stran jehlanu a případný zkrat opravíme jehlovým pilníkem.

Hodiny Ruhlá na síť

I když monočlánek v hodinách Ruhla vydrží poměrně dlouho, postavil jsem zdroj, jímž tyto hodiny napájím.

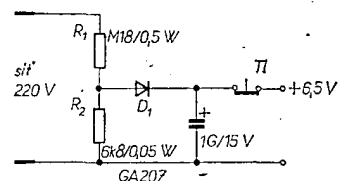
Zdroj je velmi jednoduchý (obráz. 1). Strídavé napětí z odporového děliče R_1 , R_2 se usměrňuje diodou D_1 . Kondenzátor C_1 se nabíjí na napětí asi 6,5 V. Vybitím kondenzátoru přes relé v hodinách (1,8 Ω) se strojek natáhne. Celý cyklus se neustále opakuje.

Při úpravě napájení je vhodné upravit i „doraz“ u relé. Relé demontujeme a pod pryžový kroužek vložíme kousek molitanu tloušťky asi 2 mm tak, aby jako „doraz“ působil nejdříve molitan (přechnívá asi o 1 mm). Takto upravený „doraz“ má působit jen při přepětí v síti.

Při napájení monočlánek se hodiny (při jeho částečném vybití) natahují stále častěji a méně, což způsobuje jejich zpoždování. Při použití síťového zdroje jsou hodiny dotahovány pravidelně a jdou přesněji. Prerušením dodávky elektriny se hodiny zastaví, musíme proto při její obnově asi na 2 minuty odpojit zdroj, aby se kondenzátor opět nabil (lze použít miniaturní tlačítko nebo upravit starý trimr jako spínač).

Destička se součáskami zdroje je upevňuje dvěma šroubky M3 s distančními trubičkami ke dnu skříňky, upevňovací matice jsou přilepeny Epoxym 1200 ke dnu skříňky.

Jaroslav Brom



Obr. 1. Síťový zdroj pro hodiny Ruhla

Mladý konstruktér

Jednoduchý tranzistorový superhet

Karel Novák

Podle návodu v „Mladém konstruktérovi“ (AR 12/72 a AR 1/73) jsme si zhotovili přijímač s přímým zesílením. Jako další přijímač si zhotovíme jednoduchý superhet, který je značně citlivější a selektivnější. Mechanická konstrukce a rozměry superhetu jsou zhruba stejné jako u přijímače s přímým zesílením. Také nf část obou přijímačů je prakticky shodná. Podstatně složitější jsou však vf obvody superhetu a značně obtížnější je jejich sladování. I tuto práci lze však úspěšně zvládnout, budeme-li mít k dispozici alespoň jednoduchý „měřicí“ vysílač, popsáný v AR 4/73.

Superhet má kmitočtový rozsah středních vln (525 až 1 605 kHz), vestavenou feritovou anténu, pět laděných obvodů.

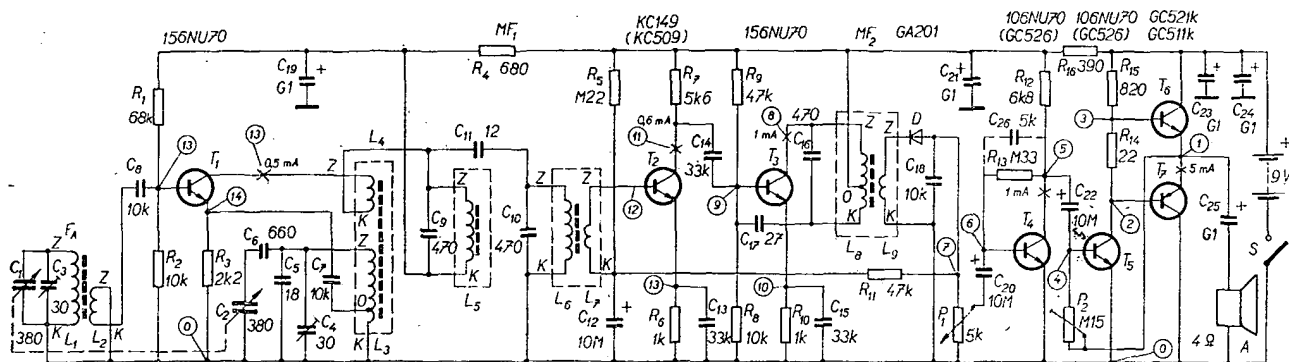
malý vstupní odpor báze tranzistoru optimálně přizpůsoben velkému odporu vstupního laděného (rezonančního) obvodu (který by byl jinak při přímém připojení k bázi úplně utlumen), obr. 1.

Tranzistor T_1 pracuje jako směšovač a oscilátor, jde o tzv. kmitající směšovač. Použité zapojení je u jednodušších superhetů běžné. Pracovní bod tranzistoru T_1 je nastaven odporovým děličem z odporů R_1 a R_2 a odporem R_3 v přívodu k emitoru. Tímto složitým nastavením je zajištěna dobrá teplotní stabilita pracovního bodu a současně i stabilita kmitočtu oscilátoru.

Jako oscilátor pracuje tranzistor T_1 v zapojení se společnou bází. Báze je spojena se společným vodičem („zemí“)

kmitočty jsou pro nás dále nežádoucí a snažíme se je v mf zesilovači od mf signálu odladit (oddělit). Podmínkou správné funkce směšovače je, aby signál z oscilátoru měl optimální napětí – asi 0,1 V. Se zmenšováním tohoto napětí se rychle zmenšuje i úroveň mf signálu. Při zvětšování oscilátorového napětí se úroveň mf signálu opět poněkud zmenšuje, horší však je, že se na výstupu směšovače objeví různé další nežádané signály, které lze velmi těžko oddělovat a které způsobují v reprodukci přijímače (především při jeho ladění) ostré, nepříjemné hvizdy.

Z kolektoru T_1 se přivádí mf signál (spolu s ostatními signály nežádáných kmitočtů) přes zpětnovazební vinutí oscilátoru L_4 na mf pásmovou propust MF_1 . Jak jsme si již při různých příležitostech v „Mladém konstruktérovi“ vysvětlili, jednoduchý paralelní rezonanční obvod není příliš vhodný pro vf nebo mf laděné obvody přijímače, protože jeho rezonanční křivka zdaleka neodpovídá ideálnímu obdélníku (její boky jsou příliš šikmé). Mnohem výhodnější je pro tuto funkci obvod, složený ze dvou nebo více jednoduchých rezonančních obvodů, vzájemně vázaných. Takovému obvodu



Obr. 1. Schéma zapojení superhetu

Mf kmitočet je 452 kHz. Největší užitečný výstupní výkon je asi 0,75 W. Jako napájecí zdroj jsou použity dvě ploché baterie v sérii (9 V). Odběr proudu ze zdroje je asi 15 až 150 mA podle hlasitosti reprodukce. Svými rozměry a výkonem je to přijímač vhodný k použití v bytě, na chatě i v přírodě. Stejně jako u přijímače s přímým zesílením nejde o miniaturní stěsnanou konstrukci, která by mohla méně zkušenému amatérovi způsobit problémy při uvádění přijímače do chodu (nežádané zpětné vazby). Reprodukční většího průměru zajišťuje jakostní reprodukci. K napájení přijímače můžeme použít i síťový zdroj (AR 2/73).

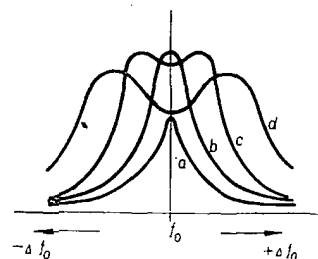
Schéma zapojení a popis funkce jednotlivých obvodů přijímače

Vf signál z vysílače se dostává do přijímače z feritové antény F_A , tvořené cívkami L_1 a L_2 , navinutými na feritové tyčce. Cívka L_1 spolu s kondenzátorem C_1 a C_2 tvoří vstupní laděný obvod superhetu. Na bázi prvního tranzistoru T_1 je laděný obvod vázan vazebním vinutím L_2 , navinutým u uzemněného („studeného“) konce vinutí L_1 . Poměr počtu závitů obou vinutí je volen tak, aby byl

přes kondenzátor C_3 a vazební vinutí feritové antény L_2 , které pro kmitočet oscilátoru tvoří (a musí tvořit) prakticky zkrat. Laděný obvod oscilátoru je složen z cívky L_3 , paralelně připojených kondenzátorů C_4 , C_5 a sériového (paddingového) kondenzátoru C_6 . Tento kondenzátor slouží k úpravě průběhu kmitočtu oscilátoru při ladění přijímače dvojitým otočným kondenzátorem C_1 , C_2 tak, aby kmitočet oscilátoru byl vždy o mf kmitočet (452 kHz) vyšší než kmitočet, na který je naladěný vstupní obvod. Emitor tranzistoru T_1 je připojen na odbočku O laděného vinutí oscilátoru (přizpůsobení odporu laděného obvodu odporu emitoru) přes kondenzátor C_7 . Zpětná vazba oscilátoru je z kolektoru T_1 zavedena vinutím L_4 .

Jako směšovač pracuje tranzistor T_1 v zapojení se společným emitorem. Vf modulovaný signál se ze vstupního laděného obvodu přivádí na bázi tranzistoru T_1 . Vf modulovaný signál z oscilátoru se přivádí na emitor tranzistoru T_1 . Vlivem zakřivení charakteristiky diody báze–emitor vznikne celé spektrum různých kmitočtů, které jsou pak všechny zesíleny v obvodu kolektoru. Z těchto nových kmitočtů nás zajímá tzv. mezifrekvenční kmitočet, v našem případě 452 kHz, který je rozdílem mezi kmitočtem vstupního modulovaného signálu a signálu z oscilátoru. Všechny ostatní

říkáme *pásmová propust*. Tvar rezonanční křivky pásmové propusti závisí na velikosti vzájemné vazby k mezi rezonančními obvody. Je-li vazba velmi volná, bude mít rezonanční křivka tvar velmi podobný rezonanční křivce jednoduchého laděného obvodu (obr. 2a). Budeme-li vazbu zvětšovat, vrchol křivky se bude zvyšovat. Při tzv. kritické vazbě k_{kr} bude křivka nejvyšší (obr. 2b). Při dalším zvětšování vazby se boky křivky budou rozšiřovat a na křivce se objeví dva vrcholy. Při mírně nadkritické vazbě se tvar křivky nejvíce blíží ideálnímu obdélníku (obr. 2c). Při dalším zvětšování vazby se „sedlo“ ve střední části křivky příliš prohlubuje a vrcholy křivky se snižují (obr. 2d). Vazbu obou rezonančních obvodů na



Obr. 2. Rezonanční křivky pásmové propusti v závislosti na stupni vazby obou obvodů

stavujeme buď změnou jejich vzájemné indukčnosti M nebo kapacity C_{vaz} mezi „živými“ konci cívek obou obvodů,

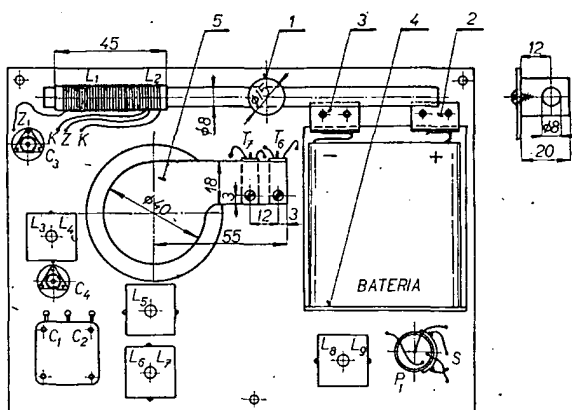
V našem případě je vazba určena kapacitou kondenzátoru C_{11} . K omezení vzájemné indukčnosti jsou cívky obou rezonančních obvodů opatřeny stínicími kryty. První rezonanční obvod pásmové propusti MF_1 tvoří cívka L_5 a kondenzátor C_9 , druhý cívka L_6 a kondenzátor C_{10} . Oba obvody jsou naladěny na mf kmitočet 452 kHz. Báze tranzistoru T_2 , který tvoří první stupeň mf zesilovače, je na druhý rezonanční obvod pásmové propusti MF_1 navázána cívkou L_7 . Poměr počtu závitů vinutí L_6 a L_7 je opět volen tak, aby byl malý vstupní odpor báze optimálně přizpůsoben velkému odporu pásmové propusti MF_1 . Pracovní bod (předpětí báze) tranzistoru T_2 je nastaven děličem z odporů R_5 a R_{11} (odpor diody D a potenciometru P_1 je zanedbatelný) a odporem R_6 v přívodu emitoru. Přes odpor R_{11} se přivádí z detektoru současně proměnné stejnosměrné napětí samočinné regulace citlivosti (AVC) přijímače. Kondenzátor C_{13} zkracuje odpor R_6 pro mf kmitočet, čímž zabráňuje vzniku záporné zpětné vazby pro tento kmitočet, která by podstatně zmenšovala zesílení.

Z kolektoru tranzistoru T_2 přechází zesílený mf signál odporově kapacitní vazbou na bázi tranzistoru T_3 , který tvoří druhý stupeň mf zesilovače. R_7 je kolektorový pracovní odpor tranzistoru T_2 , kapacitní vazbu zajišťuje kondenzátor C_{14} . Pracovní bod tranzistoru T_3 je nastaven děličem z odporů R_8 a R_9 a odporem R_{10} v přívodu emitoru tranzistoru. Kondenzátor C_{15} má stejnou funkci jako C_{13} . Kondenzátor C_{12} slouží k „vyhlazení“ napětí z detektoru pro samočinné řízení citlivosti. Použití kapacitní vazby mezi oběma stupni místo častěji používané vazby laděným mf transformátorem má nevýhodu v menším zesílení. Velkou výhodou je však zjednodušení nastavení neutralizace kolektorových kapacit mf tranzistorů. K získání potřebného zesílení mf zesilovače je na jeho prvním stupni použit křemíkový tranzistor s velkým zesilovacím činitelem.

Kolektor tranzistoru T_3 je připojen k primárnímu vinutí mf laděného transformátoru MF_2 . Laděný obvod tvoří vinutí L_3 a kondenzátor C_{16} .

Uvnitř v samotném systému každého tranzistoru vzniká zpětná vazba, způsobená kapacitou mezi kolektorem a bází. Tato vazba není stabilní, je značně závislá na pracovních podmínkách tranzistoru. Při zesilování vf a mf signálů podstatně zmenšuje dosažitelné zesílení tranzistoru a v těch zesilovacích stupních, v nichž jsou na bázi a kolektor těchto tranzistorů připojeny rezonanční obvody naladěné na stejný kmitočet, způsobuje nestabilitu, tj. rozkmitání celé soustavy na rezonančním kmitočtu. Proto musíme v mf obvodech nepříznivý vliv kapacity mezi kolektorem a bází tranzistoru kompenzovat. Dělá se to zpravidla tak, že na bázi tranzistoru přivedeme napětí stejné velikosti, ale opačné fáze, než jakou má napětí pronikající na bázi přes vnitřní kapacitu tranzistoru – jinými slovy neutralizujeme vznikající zpětnou vazbu. U našeho přijímače (tranzistor T_3) přivádíme neutralizační napětí na bázi tranzistoru přes kondenzátor C_{17} z rezonančního obvodu. Vinutí L_8 je odbočkou O s nulovým vf napětím rozděleno na dvě části, na jejichž koncích jsou vf napětí opačné fáze. Neutralizační napětí

Obr. 3. Základní deska přijímače s některými součástkami



proto přivádíme na bázi z druhého konce vinutí L_8 , než na který je připojen kolektor tranzistoru. Jeho velikost je dána poměrem počtu závitů obou částí vinutí L_8 a kapacitou kondenzátoru C_{17} . V našem případě použijeme C_{17} o takové kapacitě, která nejen neutralizuje kolektorovou kapacitu, ale zavádí i přídavnou kladnou zpětnou vazbu, která značně zvětší zisk stupně.

Vazební vinutí L_9 transformátoru MF_2 je připojeno na detektor z diody D , kondenzátoru C_{18} a potenciometru P_1 , který slouží současně jako regulátor hlasitosti přijímače. Nf signál přichází pak přes vazební kondenzátor C_{20} do mf zesilovače. Popis zapojení těchto obvodů a popis funkce detektoru a kondenzátorů C_{19} , C_{21} , C_{23} , C_{24} a odporů R_4 a R_{16} byl již uveden v „Mladém konstruktéru“ v AR 12/72.

Aby se přijímač při příjmu silných stanic nezahlučoval, a aby byla reprodukce silných i slabších stanic alespoň do určité míry vyrovnána, je z obvodu detektoru do prvního mf stupně zavedeno přes odpor R_{11} stejnosměrné napětí, které v závislosti na velikosti signálu na vstupu přijímače zmenšuje předpětí báze tranzistoru T_2 a tím i jeho zesílení. Při velmi slabém signálu se naopak dostává napětí z báze tranzistoru T_2 přes odpor R_{11} na diodu D , kterou polarizuje v propustném směru a umožňuje tak detekci i těchto slabých signálů.

Cívky přijímače

Pro vinutí feritové antény slepíme z tenké lesklé lepenky (prešpanu), nebo kladivkového papíru apod. trubičku, dlouhou asi 45 mm (obr. 3). K lepení použijeme zásadně bezvodé lepidlo. Trubička má mít tloušťku stěny asi 0,5 mm a musí být těsně posuvná po feritové tyčce. Cívka L_1 je z vf lanka 30 x 0,05 mm nebo 20 x 0,05 mm, cívku L_2 navineme měděným drátem o \varnothing 0,3 až 0,4 mm, izolovaným lakem nebo i hedvábím. V krajní nouzi můžeme tímto drátem navinout i cívku L_1 . Obě cívky jsou v jedné vrstvě, závit vedle závitů stejným směrem. Začátky jsou označeny Z , konce K . Vinutí L_1 má 65 závitů, vinutí L_2 , které začíná těsně za vinutím L_1 , má 6 závitů. Vývody obou vinutí jsou zajištěny kapkou pečeti vosku. Délku vývodů ponecháme asi 80 mm (zkrátíme je podle potřeby při montáži antény na základní desku).

Základem všech ostatních cívek (tj. cívek oscilátoru a cívek mf laděných obvodů) je železové hrníčkové jádro o \varnothing 14 mm s dolaďovacím šroubkem $M4$ (obr. 4). Vhodné je jádro jakosti D , označené žlutou tečkou. Cívky vineme na válcové tělísko z trolitulu, které je součástí jádra. Pokud bychom toto tě-

lísko neměli, slepíme si je z lesklé lepenky (prešpanu) tloušťky asi 0,5 mm. Začátky všech vinutí jsou označeny Z , konce K a odbočky O . Cívky vineme přibližně závit vedle závitů v pravidelných vrstvách, protože příliš „divoké“ vinutí by se nám na tělísko nevešlo. Konec vinutí vždy zajistíme kapkou parafínu. Odbočky vyvedeme přeložením vodiče, takže vývod je dvojitý. Uvnitř vinutí nic nepájíme. Všechny vývody ponecháme zatím asi 50 mm dlouhé. Při vinutí si je označíme různým počtem uzlíků apod. (samozřejmě až na konci, který před pájením odstříháme). Jádro s cívkou složíme, oba díly jádra stlačíme a jejich spoj zajistíme roztaveným parafínem.

Cívka L_3 má 70 závitů vf lanka 6 x 0,05 milimetrů s odbočkou na 64. závit (tj. na 6. z. od konce).

Cívka L_4 má 11 z drátu o \varnothing 0,1 mm, izolovaného hedvábím (v nouzi lakem). Je vinuta na L_3 .

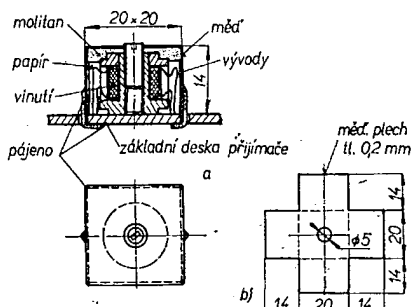
Cívky L_5 a L_6 mají 120 z vf lanka 6 x 0,05 mm.

Cívka L_7 má 11 z drátu o \varnothing 0,1 mm, izolovaného hedvábím (v nouzi lakem). Je vinuta na L_6 .

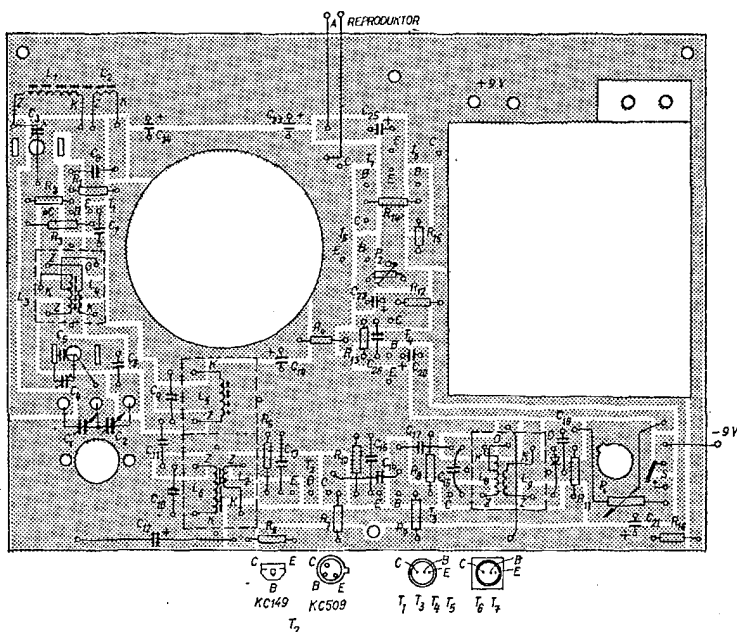
Cívka L_8 má 120 z vf lanka 6 x 0,05 milimetrů, odbočka je na 80. z.

Cívka L_9 má 32 z drátu o \varnothing 0,1 mm, izolovaného hedvábím (v nouzi lakem). Je vinuta na L_8 .

V krajní nouzi je možno místo vf lanka 6 x 0,05 mm použít drát o \varnothing asi 0,15 mm, izolovaný hedvábím. Kryty na cívky v hrníčkových jádrech zhotovíme podle obr. 4. Rozvinutý plášť krytu (obr. 4b) vystříháme z měděného plechu tloušťky asi 0,2 mm a vyvrtáme díru pro dolaďovací šroub. Boční stěny ohneme na dřevěném hranolku příslušných rozměrů a hrany spájíme. Na obě protilehlé stěny připájíme pak upevňovací drátky. Obvod krytu vyložíme



Obr. 4. Cívka na železovém hrníčkovém jádru o \varnothing 14 mm se stínícím krytem



Obr. 5. Základní deska přijímače (pohled ze strany součástek) v měřítku 1:2 (deska G 23)

proužkem papíru (ochrana proti zkratu). Do krytu vložíme čtvereček molitanu tloušťky asi 5 mm, s dírou pro dolaďovací jádro. Každé hrníčkové jádro na základní desku přilepíme lepidlem, zkrátíme a připájíme vývody a nakonec přiložíme kryt, jehož upevňovací vývody zahneme a připájíme.

Mechanická konstrukce

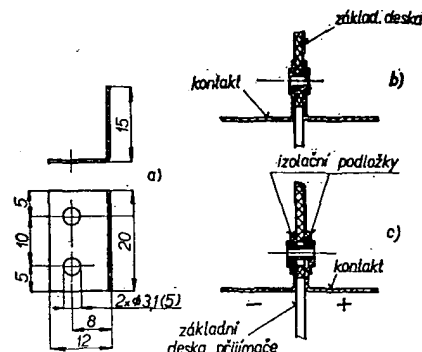
Celý přijímač je sestaven na základní desce s plošnými spoji (pohled ze strany součástek – obr. 5) z cuprextitu nebo cuprexcartu tloušťky asi 1,5 mm. Postup amatérské výroby desky s plošnými spoji byl popsán v Mladém konstruktéru v AR 1/73.

Držák feritové antény (obr. 3, pol. 1) zhotovíme z tvrdého dřeva. K základní desce ho upevníme šroubkem do dřeva. Feritovou anténu utěsníme v otvoru držáku proužkem tlustšího papíru. Kontakty baterií obr. 3, pol. 2 (2 kusy), zhotovíme z tvrdého mosazného nebo bronzového plechu tloušťky asi 0,5 mm podle obr. 6a. Díry pro jejich upevnění ($\varnothing 3,1$ mm) vyvrtáme současně s děrami v základní desce. Oba kontakty přinýtujeme na základní desku trubkovými nýty o $\varnothing 3$ mm podle obr. 6b. Nýtky musí oba kontakty vodivě spojit, kontakty nesmí však mít spojení s okolní měděnou fólií plošných spojů. Tento pár kontaktů spojuje obě ploché baterie do série (kladný pól jedné se záporným pólem druhé).

Kontakty baterií obr. 3, pol. 3 (2 kusy), zhotovíme obdobně jako předcházející pár kontaktů, díry pro jejich upevnění mají však průměr 5 mm. Na základní desku je přinýtujeme opět trubkovými nýty o $\varnothing 3$ mm. Pod obě hlavy nýtů podložíme izolační podložky z tvrdého papíru tak, aby nýtky byly od obou kontaktů odizolovány. Detail spoje je na obr. 6c. Kontakt umístěný na straně plošných spojů připájíme pak ještě v jednom místě k měděné fólii. Na tento kontakt se připojuje kladný pól jedné z obou baterií. Druhý kontakt, který se připojuje na záporný pól druhé baterie, spojíme izolovaným zapojovacím vodi-

čem s plošným spojem, na který je připojen spínač S, spojený s potenciometrem P1. Místo trubkových nýtů o $\varnothing 3$ mm můžeme k upevnění kontaktů baterií použít šroubky M3 s maticemi. Ze sklotextitu nebo tvrdého papíru tloušťky asi 1,5 mm vyřizneme pak opěrnou desku baterií – obr. 3, pol. 4, která má rozměry asi 65 × 32 mm – a přilepíme ji podle obr. 3 k základní desce lepidlem Epoxy 1200.

Dále na základní desku upevníme středovou maticí potenciometr P1 a dvěma šroubky M3 ladící kondenzátor. Tyto šroubky mohou být jen o 2,5 mm delší, než je tloušťka základní desky. Jinak by po přitažení poškodily mechanismus kondenzátoru. Kondenzátorové trimry C3 a C4 upevníme zakroucením plechových jazýčků, vyčnívajících obdélníkovitými otvory v základní desce. Hřidel ladícího kondenzátoru, popř. i hřidel potenciometru P1 prodloužíme podle potřeby způsobem, který byl již v Mladém konstruktéru několikrát popsán. Všechny součástky jsou umístěny na té straně desky, na níž nejsou plošné spoje, s výjimkou kondenzátoru C5, který je připájen na vývody polovodičového trimru C4. Vývody polovodičových součástek nezkracujeme. Před pájením na ně navlékneme izolační trubky, po připájení je ohneme tak, aby polovodičové součástky nepřecházely nad ostatní součástky. Koncové tranzistory T6 a T7 přihneme do polohy podle obr. 3. Z hliníkového plechu



Obr. 6. Kontakty baterií

tloušťky asi 1 mm si zhotovíme chladič podle obr. 3, pol. 5. Použijeme ho však až při konečné montáži přijímače. Pouzdra koncových tranzistorů upevníme k desce dvěma šrouby M3 × 10 s maticemi a desku přilepíme na těleso reproduktoru. Při oživování přijímače musíme dbát na to, abychom tranzistory bez chladiče „nepřehřáli“. Vývody tranzistoru KC149 (KC509) podle potřeby prodloužíme rychlým připájením kousků zapojovacích vodičů. Pozor na pólování elektrolytických kondenzátorů. U hrníčkových kondenzátorových trimrů připájíme jako vývod jen jeden upevňovací jazýček. Druhý, osový vývod kondenzátorových trimrů spojíme s příslušným plošným spojem kouskem zapojovacího drátu.

Nezapomeňte na drátový spoj k odbočce O cívky L8!

Potřebné součástky

Vrstvové odpory miniaturní (0,05 až 0,12 W)

R ₁	68 kΩ, 1 kus
R ₂ , R ₃	10 kΩ, 2 ks
R ₄	2,2 kΩ, 1 ks
R ₅	680 Ω, 1 ks
R ₆	0,22 MΩ, 1 ks
R ₇ , R ₁₀	1 kΩ, 2 ks
R ₈	5,6 kΩ, 1 ks
R ₉ , R ₁₁	47 kΩ, 2 ks
R ₁₂	6,8 kΩ, 1 ks
R ₁₃	0,33 MΩ, 1 ks
R ₁₄	22 Ω, 1 ks
R ₁₅	820 Ω, 1 ks
R ₁₆	390 Ω, 1 ks

Odporový trimr pro plošné spoje

P ₁	0,15 MΩ, 1 ks
----------------	---------------

Vrstvový potenciometr (průměr 18 mm) se spínačem

P ₁	5 kΩ/G, 1 ks
----------------	--------------

Elektrolytické kondenzátory s jednostrannými vývody, TE 003

C ₁₀ , C ₂₀ , C ₂₁ , C ₂₂	100 μF/10 V, 5 ks
C ₃₀ , C ₄₁	10 μF/10 V, 2 ks

Elektrolytický kondenzátor miniaturní (TE 981)

C ₁₁	10 μF/6 V, 1 ks
-----------------	-----------------

Keramicke kondenzátory ploché (pro nejnižší napětí – např. 40 V)

C ₇ , C ₈ , C ₁₈	10 000 pF, 3 ks
C ₁₂ , C ₁₄ , C ₁₅	33 000 pF, 3 ks
C ₁₆	5 000 pF, 1 ks

Keramicke kondenzátory (pro nejnižší napětí)

C ₃	18 pF, 1 ks
C ₁₁	12 pF, 1 ks
C ₁₇	27 pF, 1 ks

Kondenzátory s polystyrenovým dielektrikem (na 100 V)

C ₄	330 pF, 2 ks (spojit paralelně)
C ₆ , C ₁₀ , C ₁₃	470 pF, 3 ks

Proměnné kondenzátory

C ₁ , C ₂	otočný kondenzátor s polystyrenovým dielektrikem TESLA WN 70 401, 2 × 380 pF, 1 ks
C ₃ , C ₄	hrníčkové kondenzátorové trimry asi 30 pF, 2 ks

Ostatní součástky

T ₁ , T ₂	tranzistor 156NU70, 2 ks
T ₃	tranzistor KC149 nebo KC509, 1 ks
T ₄ , T ₅	tranzistor 106NU70 nebo GC526, 2 ks
T ₆ , T ₇	párované komplementární tranzistory GC521K + GC511K, 1 pár
D	dioda GA201, 1 ks

reproduktor TESLA ARZ 381, 4 Ω, 1 W
tyčinka pro feritovou anténu ($\varnothing 8 \times 160$ mm – N2N)
železové hrníčkové jádro ($\varnothing 14$ mm/D) – 4 ks

Druhý dlouhovlnný vysílač s výkonem 1 200 kW uvedla do provozu stanice Radio Alžír na kmitočtu 155 kHz. Na stejném kmitočtu vysílá též rumunská stanice Brašov, rovněž s výkonem 1 200 kW. První alžírský dlouhovlnný vysílač vysílá od června s výkonem 1 200 kW na kmitočtu 254 kHz. Tento kmitočet však přísluší finskému vysílači Lahti, který vysílá s výkonem jen 200 kW.

Podle Funkschau č. 16/1972

ZÁKLADY NF TECHNIKY

Řešení výkonového zesilovače

Ing. Petr Kellner

Není možné v rozsahu tohoto seriálu uvádět všechny možné, ani všechny používané alternativy, které se u výkonových zesilovačů vyskytují. I když by nám to mohli mít mnozí čtenáři za zlé, omezíme se na v současné době nepoužívanější typ výkonového zesilovače, jímž je bezesporu zesilovač třídy AB bez výstupního transformátoru. Ostatní typy a samozřejmě i tento popisovaný typ si mohou zájemci prostudovat v literatuře podrobněji. Nám ostatně nepůjde o zcela přesný návrh. Každá teoretická metoda může být totiž sice v základu zcela přesná, dosáhnout této přesnosti je obvykle značně náročné, jak z hlediska nároků na znalosti a výpočetní techniku, tak i na čas, pokud zrovna nemáme k dispozici samočinný počítač. V praxi a hlavně pro amatéry je daleko výhodnější postupovat k výsledku teoreticky tam, kde je to nezbytně nutné a zbytek řešit praktickým ověřováním vypočtených údajů a hledáním dalších, obtížně vypočitatelných veličin měřením vzorku.

Zesilovač třídy B, popř. AB je obvod, zpracovávající velké signály. V nízkofrekvenční technice je nutné používat v této třídě dvojčinné zapojení, tj. zapojení, jehož každá polovina pracuje jednu polovinu periody. Jde tedy o stupeň nebo stupně nelineární, k jejichž řešení není možno použít předchozí metody řešení lineárních stupňů. Ve snaze o co nejjednodušší přibližný výpočet budeme používat zjednodušené početní řešení a pouze pro názornost ukážeme některá dílčí řešení pomocí charakteristik tranzistorů. Pro výklad použijeme příklad výpočtu s patřičným vysvětlením.

Příklad 10. Navrhněte dvojčinný výkonový zesilovač pro výstupní výkon 20 W na zátěži 4 Ω! Vstupní citlivost by měla být asi 0,3 V, vstupní impedance alespoň 50 kΩ. Kmitočtový rozsah alespoň 20 Hz až 20 kHz pro pokles 3 dB proti 1 kHz.

Každý návrh musí začínat vlastně v podstatě už znalostí použitého zapojení. Je sice paradoxní, že zapojení musíme znát dříve, než je navrheme – pokud se nebudeme chtít zabývat výzkumem nějakých nových zapojení, a to v tomto případě rozhodně ne, použijeme známé zapojení, které pouze upravíme a zkonkretizujeme pro naše podmínky zadání.

Již při volbě zapojení budeme muset znát některé počáteční údaje. Pro daný výkon si nejprve vypočítáme napětí na zátěži.

$$\text{Protože } P = \frac{U^2}{R}, \text{ bude } U = \sqrt{PR} = \sqrt{20 \cdot 4} \approx 9 \text{ V.}$$

Efektivní napětí na zátěži bude tedy asi 9 V. K určení potřebného napájecího napětí zesilovače potřebujeme znát rozkmit napětí na zátěži (mezivrcholové napětí, napětí špička-špička), což je

$$2U_{ZM} = 2\sqrt{2} U_{ef} = 25,5 \text{ V.}$$

K tomuto údaji musíme přičíst úbytky na obvodových prvcích (především na tranzistorech), abychom dostali přibližnou velikost napájecího napětí. Úbytky odhadneme na 4,5 V (zařím) a stanovíme $U_n = 30 \text{ V}$. Z požadovaného výkonu a zatěžovacího odporu si dále stanovíme proud zátěži. Protože

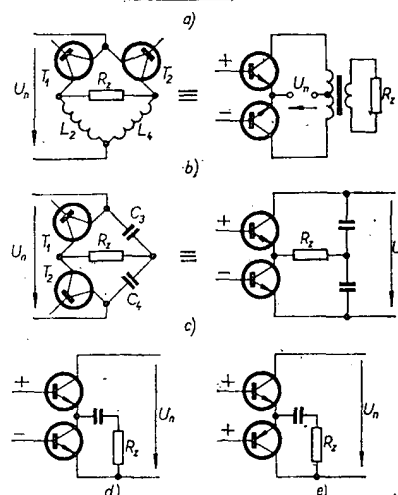
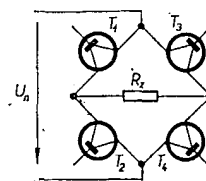
$$P = RI^2, \text{ je } I_{ef} = \sqrt{\frac{P}{R}} = \sqrt{\frac{20}{4}} \approx 2,24 \text{ A.}$$

To je opět efektivní hodnota a je nutno vypočítat špičkovou

$$I_{ZM} = \sqrt{2} I_{ef} \approx 3,17 \text{ A.}$$

Těmito dvěma údaji jsou určeny základní požadavky na výkonové tranzistory. Budou pracovat při vypočteném napájecím napětí, musí mít tedy U_{CE} alespoň 30 V, raději více (zda se jedná o hodnotu U_{CE0} nebo U_{CEB} zatím nevíme, pro jistotu počítáme s U_{CE0}) a povolený I_{CM} alespoň 3,15 A. Předpokládáme-li, že použijeme pouze křemíkové tranzistory, je zřejmé, že pro výkonový stupeň nemůžeme zvolit komplementární dvojici, protože je u nás nedostupná, proto volíme na koncový stupeň dva tranzistory KD602 v kvazikomplementárním zapojení. Tranzistor KD602 má $U_{CE0} = 80 \text{ V}$ a $I_C = 8 \text{ A}$, splňuje tedy zadané podmínky více než dostatečně. Někomu by se to mohlo zdát přímo marnotratným překročením požadovaných parametrů, to však není nikdy na škodu. Je totiž lepší jednotlivé stupně raději předimenzovat, než pracovat s mezními parametry a pak často přemýšlet nad tím, proč se drahé výkonové tranzistory zničily.

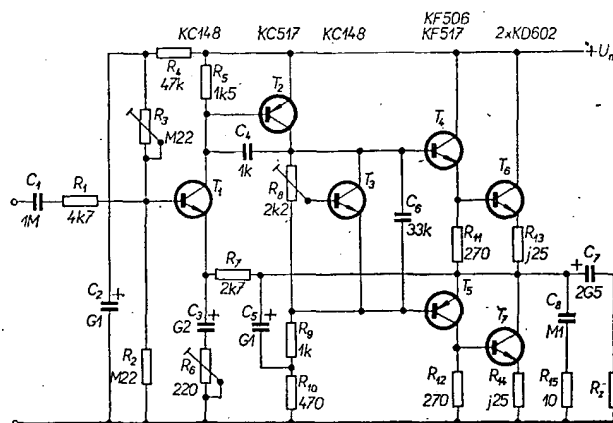
Použitím výkonových tranzistorů stejné vodivosti je víceméně dáno zapojení



Obr. 90. Základní zapojení dvojčinných stupňů

celého výkonového zesilovače (obr. 89). Jedná se o běžné zapojení, velmi často používané v mnoha variantách. Protože se však jedná o poměrně složité zapojení, před vlastním výpočtem si je je podrobně vysvětlíme.

Jak jsme již řekli, pracuje koncový stupeň zesilovače ve dvojčinném zapojení ve třídě AB. Jednoduše lze činnost popsat tak, že každý z tranzistorů T_6 a T_7 pracuje polovinu periody a druhou polovinu je uzavřen. Těchto dvojčinných stupňů existuje celá řada a proto bude vhodné zmínit se o jejich variantách. Všechny dvojčinné stupně se dají odvodit z jednoho, tzv. můstkového zapojení (obr. 90a). V obrázku jsou tranzistory v jednotlivých větvích můstku znázorněny bez ohledu na pořadí elektrod. Nahrazením některých dvojic tranzistorů reaktancemi (kondenzátorem nebo cívkou) můžeme získat dva základní typy dvojčinných stupňů. V prvním případě (obr. 90b) jsou oba zbylé tranzistory zapojeny vzhledem ke zdroji paralelně. Toto paralelní dvojčinné zapojení vzhledem k potřebnému velkému zatěžovacímu odporu vyžaduje výstupní transformátor, reprezentovaný indukčností L_2 a L_4 . V zapojení podle obr. 90c jsou oba zbývající tranzistory vzhledem ke zdroji v sérii. Toto zapojení se vyznačuje asi čtyřikrát menším potřebným zatěžovacím odporem R_Z – proto se používá především v koncových stupních bez transformátoru. Proti zapojení z obr. 90b však potřebuje k dosažení stejného výkonu dvojnásobné napájecí napětí U_n . Zatěžovací odpor R_Z není nutno připojovat na střed kondenzátorů C_3 a C_4 , lze jej připojit ke kterékoli svorce zdroje přes vazební kondenzátor podle obr. 90d. To je vlastně náš případ z obr. 89. Na obrázcích 90b, c, d je znaménky + a – znázorněna nutnost buzení výkonového stupně v protifázi. To je nutné zajistit vhodným invertorem (buď inverzním transformátorem nebo inverzí pomocí aktivních prvků). Nevýhodu



Obr. 89. Zapojení nf výkonového zesilovače

nutnosti inverze nemá zapojení koncového stupně s komplementárními tranzistory (obr. 90e). V tomto případě koncové tranzistory díky své opačné vodivosti inverzi nepotřebují. Toto zapojení má ještě jiné výhody (např. velmi malé zkreslení při malých signálech, zcela symetrický průběh výstupního odporu při malých signálech, atd.), pro něž se v současné době začíná velmi často používat v kvalitních zesilovačích. Bohužel technologie výroby výkonových komplementárních dvojic tranzistorů, zejména křemíkových, je dosti náročná, dvojice jsou poměrně drahé a v našich podmínkách (kromě malých výkonů) ještě asi dlouho nebudeme moci toto zapojení používat, protože TESLA Rožnov zatím o výrobě takových tranzistorů neuvažuje.

Jak již bylo řečeno, je nutné k buzení výkonového stupně s tranzistory stejné vodivosti zajistit inverzní budič signálu. Místo dříve často používaného zapojení s inverzí transformátorem se dnes (u výkonových stupňů bez výstupního transformátoru) používá nejčastěji inverze komplementární dvojicí ve třídě AB, jako je tomu na obr. 89. Tranzistor T_4 pracuje v zapojení se společným kolektorem, fázi tedy neobrací, na rozdíl od tranzistoru T_5 , který pracuje v zapojení se společným emitorem a obrací fázi výstupního signálu o 180° proti vstupnímu. Oba stupně, jak T_4 , tak T_5 , mají napěťové zesílení přibližně jedna, u T_4 jde o emitorový sledovač, T_5 by sice měl napěťově zesilovat, ale vzhledem k velmi malému odporu v kolektorovém obvodu pracuje prakticky nakrátko a jeho napěťové zesílení je rovněž zhruba jedna.

Klidový proud invertoru (a vzhledem ke stejnosměrné vazbě) i koncového stupně je dán velikostí odporu mezi bázemi komplementární dvojice invertoru, který určuje předpětí budiče i koncového stupně. Je-li tento odpor nulový (báze spojeny), je klidový proud nulový a zesilovač pracuje ve třídě B. Se zvětšováním tohoto odporu se zvětšuje předpětí pro T_4 a T_5 (vzniká průchodem proudů budiče T_2) a zvětšuje se i klidový proud invertoru a koncového stupně. Na obr. 89 je klidový proud nastavován odporem kolektor-emitor tranzistoru T_3 , který zastupuje odpor mezi bázemi invertoru. Vnitřní odpor tranzistoru T_3 lze měnit nastavením pracovního bodu trimrem R_8 a tak nastavit klidový proud. Tranzistor T_3 pracuje současně jako teplotně stabilizující prvek, jak bylo ukázáno v kapitole o stabilizaci pracovního bodu.

Tranzistor T_2 pracuje jako budič komplementárního invertoru. Jeho zapojení je běžné (se společným emitorem). Protože inverzní i koncový stupeň pracují se zesílením menším než jedna, musí tranzistor T_2 dodávat signál s větší amplitudou, než je na zátěži. Tím by ovšem koncový stupeň nemohl využít plného napětí zdroje, což by vedlo ke zvětšení ztrát – zapojení by bylo nevhodné. Proto je nutné, aby napájecí napětí budiče bylo větší než napájecí napětí koncového stupně – k napájecímu napětí se superponuje střídavé napětí, které je na zátěži (pomocí kondenzátoru C_5). Budič T_2 je přímo vázán s předzesilovacím stupněm T_1 . Aby byla možná silná stejnosměrná záporná zpětná vazba přes celý zesilovač, je nutné použít na místě T_1 a T_2 tranzistory

opačné vodivosti. Záporná zpětná vazba je pak zavedena do emitoru prvního tranzistoru. Tato vazba je současně také střídavá a kdyby nebylo členu C_3R_6 v emitoru T_1 , bylo by napěťové zesílení celého zesilovače rovno jedné. Člen C_3R_6 tvoří s odporem R_7 dělič zpětnovazebního napětí a je tedy možné změnou R_6 nastavit zesílení celého zesilovače.

Pracovní bod T_1 a celého zesilovače je díky stejnosměrné vazbě dán dělicem R_2R_3 v bázi T_1 . Protože je nutné nastavit stejnosměrné poměry v zesilovači přesně, je R_3 volen jako proměnný odpor.

* * *

Vypínač stereofonního dekodéru přijímače Europhon M 5000

Vzhledem k poloze bydliště mám potíže s přijmem stereofonního vysílání. I přes poměrně dobrou citlivost přijímače je pro velkou vzdálenost vysílače stereofonní poslech velmi špatný pro nedostatečný odstup signál/šum. Je známo, že při monofonním příjmu se ze spektra zakódovaného stereofonního signálu používá součet signálů obou kanálů L+P o úrovni asi 90 %. Pro stereofonní poslech však rozdílový signál L-P, který má o 6 dB nižší úroveň, tj. pouze 45 % – to mne vedlo k úpravě stereofonního dekodéru.

Schéma zapojení celého přijímače je velmi jednoduché a totéž platí i pro vlastní dekodér. Činnost dekodéru je zřejmá z obr. 1. Signál z PD se přivádí na tranzistor T_{204} , který pro signál pilotního kmitočtu pracuje jako laděný zesilovač a pro ostatní signály jako emitorový sledovač. Sekundární vinutí laděného obvodu Tr_{209} s diodami D_{205} , D_{206} pracuje jako zdvojovač kmitočtu. Signál o kmitočtu 38 kHz je zesílen tranzistorem T_{205} a veden přes Tr_{210} na diody D_{208} až D_{211} dekodéru. Odtud se vede dekódovaný signál do levého a pravého kanálu nf zesilovače. Tranzistor T_{206} je zapojen jako spínač pro indikátor stereofonního signálu. Otevírá se tehdy, je-li signál o kmitočtu 38 kHz na T_{205} . Řídící napětí se odebírá z emitoru T_{205} .

Při návrhu, jak vypínat dekodér, jsem volil v podstatě ze dvou možností: buď zavést tzv. prahovou automatiku, která spočívá v nastavení trvalého stejnosměrného předpětí v závěrném směru u diod na zdvojovači kmitočtu, nebo vypínat celý dekodér. Prvním způsobem je ře-

šena většina automatických dekodérů (značné provozní výhody, spočívající zejména v sepnutí při dostatečně silné úrovni stereofonního signálu). Tato alternativa by však vyžadovala složitější úpravy vzhledem k přímé vazbě mezi diodami a bází T_{205} . Zbývá tedy vypínač, kterým by se vyřadil dekodér z činnosti. Doporučené zapojení, které používají např. firmy Telefunken [1] nebo Loewe-Opta [2], u něhož se zkracuje primární vinutí transformátoru (v našem případě Tr_{210}), není ze zásadních důvodů v dekodéru Europhon M 5000 možné. Stejný zákrok není možný ani v kolektorovém vinutí Tr_{204} pro nedokonalé vyřazení dekodéru z činnosti. Po těchto úvahách jsem zvolil nakonec poněkud neobvyklé řešení. Uvedené možné způsoby úpravy předpokládají uzavření tranzistoru T_{205} . Toho spolehlivě dosáhneme odpojením odporu R_{231} (47 kΩ), zajišťujícího předpětí báze tranzistoru T_{205} a účinnost obvodu D_{207} , C_{249} . Napětí, měřená na dekodéru při vypnutém stavu a při přítomnosti stereofonního signálu, jsou příznivá; pouze T_{204} má $U_{CE} = -3,5$ V, takže toto řešení je i s ohledem na spotřebu optimální. Osciloskopická měření byla též příznivá a potvrdila, že právě vyřazení zdvojovače (velmi citlivého obvodu) zamezí překlápění dekodéru i při náhodných rušivých signálech.

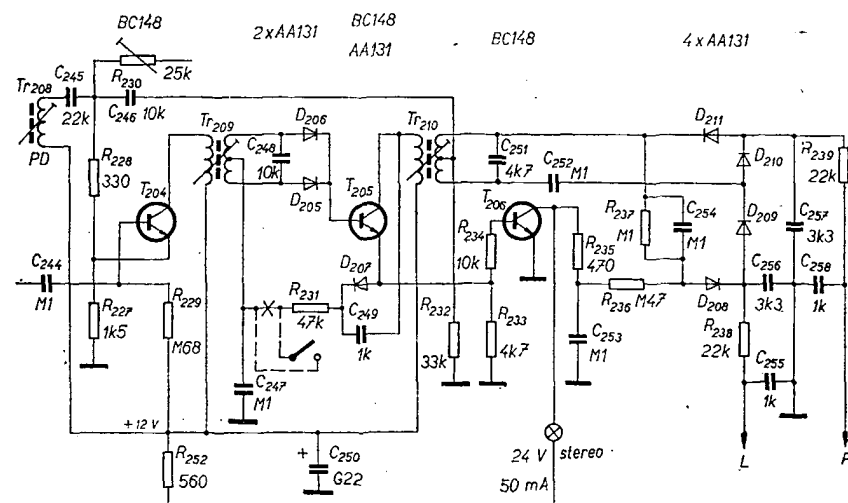
Jako vypínač dekodéru jsem použil páčkový prepínač, který je umístěn na zadní straně odnímatelné desky. Kontakty prepínače protéká zanedbatelný proud 23 μA. Odpor R_{231} je na desce se spoji postaven, takže je pouze třeba odpájet jeho delší přírodní drát. Do díry pak připájíme jeden kabel a druhý připojíme k vytaženému přírodnímu drátu odporu. Tím je úprava hotova a neskýtá žádná úskalí. (Odpor je barevně označen proužky: žlutá, fialová, oranžová).

Na závěr bych dodal, že úprava je jistým kompromisem při poslechu stereofonie; při slabším stereofonním signálu, který je doprovázen šumem, lze však vypnutím dekodéru přejít na pouhý monofonní poslech bez šumu.

Literatura

- [1] Hodinár, K.: Stereofonní rozhlas. SNTL: Praha 1971.
- [2] Frank, E.: Stereo-Automatic-Dekoder. Loewe-Opta Kurier.

Alexandr Vituško



Obr. 1. Schéma stereofonního dekodéru přijímače Europhon M 5000

Číslicový měřič kmitočtu

Ing. J. T. Hyan

Rozvoj integrovaných obvodů a číslicových výbojek přinesl možnost konstruovat přesné přímo-ukazující přístroje – mezi něž patří jako jeden ze základních měřič kmitočtu – na zcela nových principech. Popsaný měřič je vhodný pro oblast nf měření kmitočtu v rozsahu od 2 Hz do 100 kHz.

Technické vlastnosti

Měřicí rozsahy: 2 Hz až 999 Hz,
1 kHz až 9,990 kHz,
10 kHz až 99,9 kHz.

Vstupní citlivost: 200 mV.

Max. vstupní napětí: 5,5 V.

Příkon: 5 VA.

Napájení: 220 V, 50 Hz.

Rozměry: 200 × 46 × 168 mm.

Váha: asi 1,4 kp.

Indikace: třímístná, nespojitá – v etapách po (asi) 2 s.

Měřicí cyklus: 1; 0,1 nebo 0,01 s (čítání).

Popis činnosti

Fyzikální veličiny (např. kmitočet) lze výhodnocovat číslicově. Číslicové znázornění v protikladu k analogovému však nevychází z poměrných změn měřítka a podobných matematických vztahů, ale měřená veličina se dělí na stále stejné dílčí úseky, které se pak ve zvolené časové jednotce počítají. Kmitočet se tedy měří tak, že se počítají kmitů za daný časový interval; součet je pak indikován na vícemístném číselníku.

Komerčně vyráběné měřiče kmitočtu pracují podle blokového schématu na obr. 1. Měřený signál se přivádí na zesilovač a tvarovač, v němž se zesílí (asi na 2 V) a upraví na obdélníkovitý tvar. Upravený signál postupuje na součinné hradlo AND, jehož druhý vstup je připojen k výstupu generátoru hodinových impulsů (časové základny). Hodinové impulsy mají definovanou dobu trvání t . Po dobu trvání hodinového impulsu na vstupu součinného hradla AND prochází hradlem sled impulsů z tvarovače a dostává se až na vstup čítače, tvořeného za sebou zapojenými dekádami. Odezví-li hodinový impuls, tzn. je-li na druhém vstupu hradla signál o úrovni L (low = log 0), je součinné hradlo uzavřeno a na jeho výstupu je nulový signál. V tom okamžiku je ukončeno čítání impulsů vstupního signálu čítačem; získaný údaj se přenáší do paměti čítače a je současně indikován na číselníku. Informace vložená do paměti v ní zůstává bez ohledu na další čítání

během následujícího hodinového impulsu. Činností řídicího obvodu po přenosu obsahu dekád do paměti dochází však téměř současně k vynulování čítače, přičemž předcházející obsah paměti je nahrazen přenášeným obsahem. Tím je zajištěno, že indikovaná informace se na číselníku mění nikoli během čítání – jak by tomu bylo bez vyrovnávací paměti – ale skokem vždy po jeho ukončení.

Indikovaný vícemístný údaj na číselníku tedy udává, kolik impulsů prošlo v čase t součinným hradlem. Je-li doba otevření hradla t jedna vteřina, pak čítač indikuje počet prošlých impulsů za jednu vteřinu – neboli přímo kmitočet v Hz.

Je zřejmé, že přesnost číslicového měření závisí převážně na konstantě stálosti doby otevření hradla. Z toho důvodu se jako hodinový signál používá i signál stabilního oscilátoru, osazeného křemenným krystalem. Oscilátor generátoru hodinového kmitočtu zpravidla pracuje na kmitočtu 100 kHz, popř. 1 MHz a dělí se kmitočtovými děliči. Tam, kde se požaduje zvláště velká přesnost, umísťuje se (pro stabilitu kmitočtu 10^{-5} až 10^{-8}) krystal do termostatu.

Podle účelu, k němuž je číslicový měřič kmitočtu určen, různí se i počet indikovaných míst. Laboratorní přístroje se vyrábějí pro rozsah až do 30 MHz; jsou však i měřiče, které měří kmitočet až do několika set MHz a to dokonce s automatickou volbou rozsahů. Pochopitelně se širším zpracováváním kmitočtovým pásmem se zvětšují „výrobní“ náklady; tyto číslicové přístroje proto obvykle neměří jen jednu veličinu – pracují nejen jako měřič kmitočtu, ale i např. jako měřič času a jako univerzální čítač vzestupným či sestupným směrem.

V mém případě byla potřeba konstrukce číslicového měřiče kmitočtu dána požadavkem měření kmitočtu pouze v nf pásmu. Proto je číselník přístroje třímístný, měřicí rozsah do 100 kHz a indikace nespojitá. Tím se dosáhlo určitého zjednodušení a především snížení pořizovacích nákladů, zejména u IO .

V dále popisované konstrukci zůstává blokové schéma z obr. 1 v platnosti s tím, že odpadá paměťový člen ($3 \times MH7475$). Aby však pozorovatel mohl přečíst konečnou informaci na číselníku, ovládá řídicí obvod číselník „etapově“: v první etapě přístroj pouze čítá, po ukončení čítání následuje druhá etapa – indikační. Střídají se tedy cyklicky dvě etapy, přičemž v druhé – indikační – čítání neprobíhá. Tak se zajišťuje nerušené čtení změřeného kmitočtu, aniž by předcházející či následné čítání rušilo pozorovatele. Indikační doba byla zvolena asi 2 s, čítací etapa



je na prvním rozsahu 1 s, na druhém 0,1 s a na třetím pouze 0,01 s. Mžikání číselníku na posledním rozsahu je prakticky neregistrovatelné lidským zrakem, v omezené míře to platí i o druhém rozsahu.

Z nedostatku vhodného krystalu a též pro úsporu dekád byl zvolen jako generátor hodinových impulsů multivibrátor s dvojicí dekád, z něhož se odebírá řídicí kmitočet (50 Hz, 500 Hz a 5 kHz). Není to řešení z hlediska dlouhodobé přesnosti nejvýhodnější; v dané situaci se mi však jevílo jako nejschůdnější. Vzhledem k tomu, že generátor hodinových impulsů je na samostatné desce spolu s přepínačem rozsahů, nebude činit obtíže desku zaměnit.

Popis zapojení

Celkové zapojení číslicového měřiče kmitočtu je na obr. 2. Měřič je osazen celkem patnácti integrovanými obvody, čtyřmi diodami a jedním spínacím tranzistorem. Tranzistor T_1 pracuje jako vstupní zesilovač, polovina IO_{10} (MH7420) jako tvarovač. IO_4 , IO_5 a IO_6 jsou dekády čítače ($3 \times MH7490$); IO_1 , IO_2 a IO_3 jsou dekodéry pracující v kódu „1 z 10“ a současně spínače příslušných číslicových elektrod výbojek ($3 \times MH7441$). Výbojky jsou typu ZM1020, kruhové s čelní projekcí. Řídicí obvod je osazen polovinou IO_8 (MH7400), řídicí čítač pak dvojitým klopným obvodem IO_7 (MH7473) – popřípadě dvěma obvody MH7472. Časová základna řídicí jednotky je osazena dvěma dekádami IO_{11} a IO_{12} ($2 \times MH7490$). K řídicímu obvodu patří ještě druhá polovina IO_{10} (MH7420), která při zavedení tlačítka STOP umožní (mimo jiné) jeho stisknutím prodloužit libovolně indikační dobu.

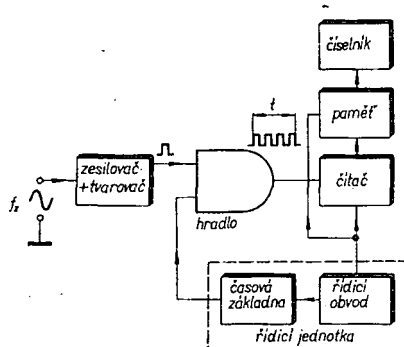
Generátor hodinových impulsů je osazen třemi IO , a sice IO_{15} – oscilátor (MH7400), IO_{14} a IO_{13} – děliče kmitočtu v poměru 1:10 a 1:100 ($2 \times MH7490$).

Součinná hradla jsou sestavena vždy z dvojice diod ($D_1 + D_2$, $D_3 + D_4$) a odporů R_0 . Zpožďovací člen tvoří monostabilní klopný obvod IO_9 , který je možné osadit typem MH7400, anebo lépe MH74121. K indikaci přepnutí je možné použít IO_{16} ($1 \times MH7472$), který rozsvícením či blikáním žárovky spolehlivě indikuje tento stav (na obr. 2 značeno čárkovaně).

Měřicí průběh – etapa čítání

Je-li otevřeno vstupní součinné hradlo, pak jím prostupují měřené impulsy ze vstupu (po tvarování tvarovačem IO_{10}), a to až na vstup A první čítací dekády IO_4 , MH7490. To je ovšem možné jen tehdy, je-li na výstupu Q_1 IO_{11} časové základny signál s úrovní L . Následující invertor IO_8 ($1/4$ MH7400) otevírá hradlo negovaným signálem $\bar{Q}_1 = H$ (high = log 1); pro hradlo platí pravdivostní tabulka (tab. 1).

Výstupní signálem z časové základny – přiváděným přes invertor na první vstup hradla – je tedy ovládán měřicí



Obr. 1. Blokové schéma měřiče kmitočtu

Tab. 1.

Stav	Vstupy		Výstup $Q = \text{vstup}$ dekády A
	$E_1 = \bar{Q}_1$	$E_2 = f_x$	
pro f_x uzavřeno	L	L	L
	L	H	L
	H	L	L
pro f_x otevřeno	H	H	H

vstup. Činnost časové základny ovládá druhé součinné hradlo, na jehož vstupy se přivádí jednak signál z generátoru hodinových impulsů a jednak z řídicího obvodu.

Časovou základnu tvoří kmitočtový dělič pracující v poměru 50:1. První dekáda IO_{11} pracuje jako dělič 5:1 (mezi vstupem B a výstupem Q_4), druhá dekáda IO_{12} je zapojena jako dělič 10:1 (Q_1 a B je spojeno). To znamená, že po padesáti impulsích na čítačím vstupu B se změní výstup Q_4 druhé dekády z H na L. Klopňý obvod mezi vývody A = Q_4 a Q_1 první dekády časové základny pracuje zcela samostatně. Slouží jako

pomocná paměť, jejíž obsah $Q_1 = L$ je nyní zrušen. Změna stavu výstupu Q_1 z L na H způsobí na výstupu následujícího invertoru (sestupnou hranou impulsu z H na L) spuštění monostabilního klopňého obvodu IO_9 (vstup A). Tím započne řídicí průběh. Současně blokuje hradlo průchod měřeného signálu ($E_1 = \bar{Q}_1 = L$), čímž je ukončen měřicí interval – tedy první etapa. (V této etapě je tedy na vstupu A a výstupu Q IO_9 úroveň H!).

Doba t_1 měřicího intervalu je dána vztahem:

$$t_1 = T/f_i,$$

kde T je dělicí poměr časové základny a f_i kmitočet hodinových impulsů.

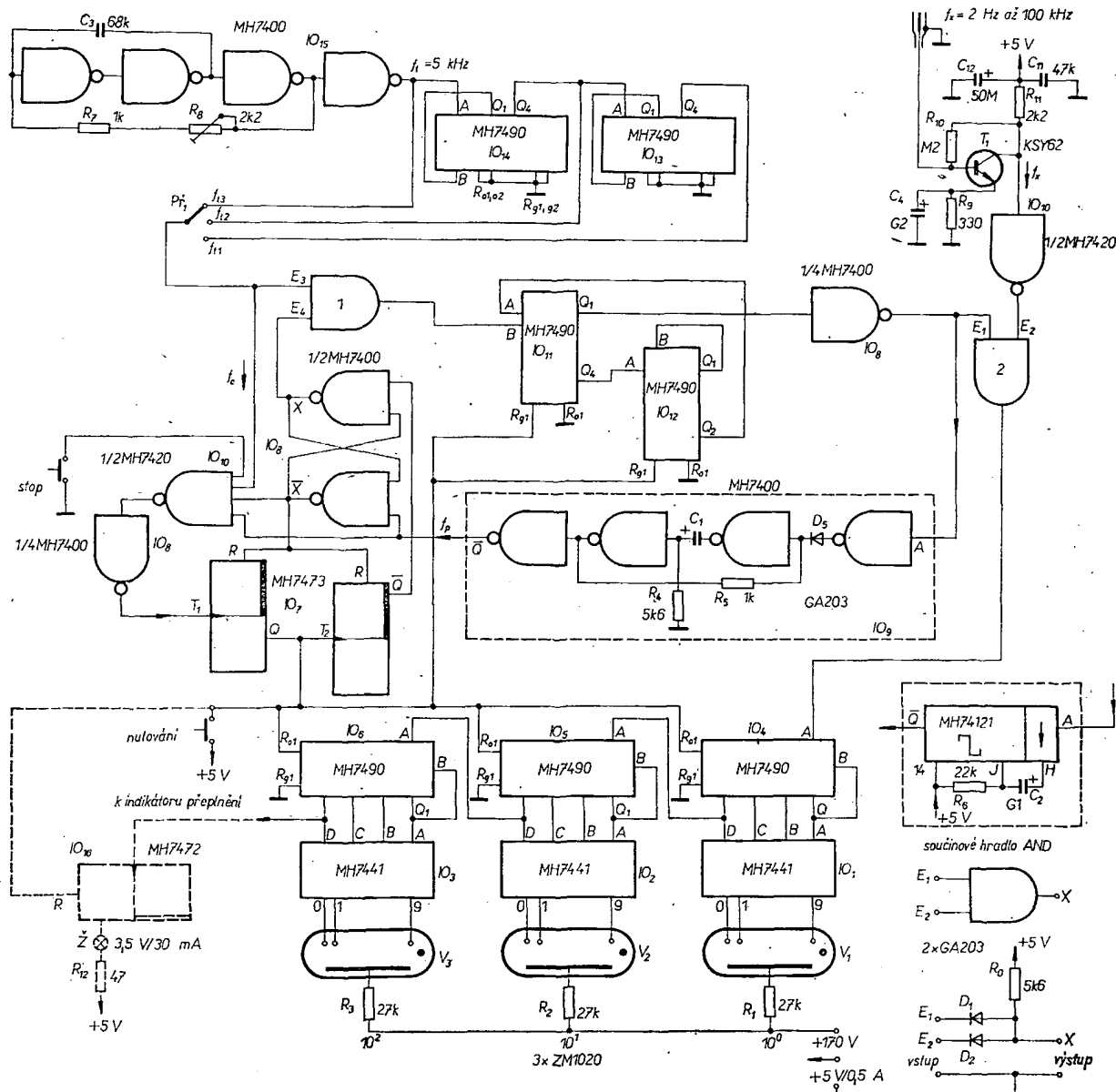
Z uvedeného vyplývá, že na prvním měřicím rozsahu pro $T = 50$ a $f_i = 50 \text{ Hz}$ je $t_1 = 50/50 = 1 \text{ s}$.

Řídicí průběh – indikační etapa

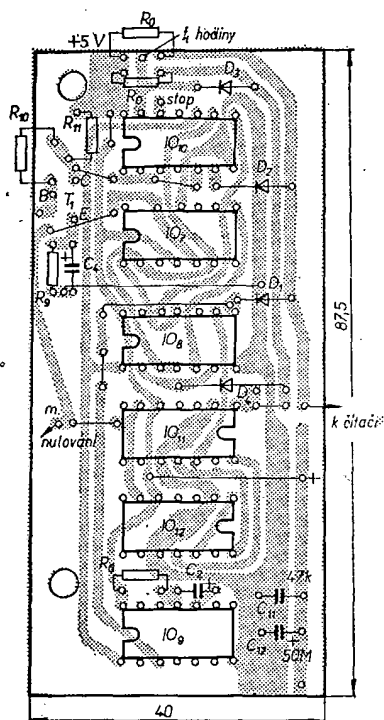
Čas prodlevy t_p monostabilního klopňého obvodu IO_9 určuje dobu mezi koncem jednoho a začátkem druhého měřicího intervalu, tj. dobu indikace. Doba indikace je dána časovou konstantou t_p členu RC mezi vývody J, H a I4;

$t_p = 0,7RC$; v daném případě tedy $0,7 \cdot 22 \cdot 10^3 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 2 \text{ s}$.

Změní-li se úroveň na výstupu \bar{Q} klopňého obvodu IO_9 z H na L, uvede se tím řídicí obvod IO_8 ($\frac{1}{2}$ MH7400) do výstupních stavů $X = L$ a $\bar{X} = H$; výstup X uzavře první součinné hradlo AND pro vstup impulsů z generátoru taktu do časové základny. Signál $\bar{X} = R = H$ uvolní řídicí čítač IO_7 . Jakmile uplyne doba prodlevy (zpoždění) monostabilního klopňého obvodu IO_9 , bude jeho výstup \bar{Q} mít opět úroveň H. Tím je otevřeno čtyřvstupové hradlo IO_{10} ($\frac{1}{2}$ MH7420) a impulsy z generátoru taktu jím procházejí a pokračují přes následující invertor IO_8 ($\frac{1}{4}$ MH7400) na první vstup řídicího čítače IO_7 . První impuls přepne výstup Q z úrovně L na H. Během samostatného řídicího chodu nastává tento impuls indikační číselník na desítkové číslo 0 0 0 přes R_{01} (nulování) a časovou základnu na $Q_1 = Q_4 = L$ (tzn. na stejný stav, jako kdybychom stiskli nulovací tlačítko, které je na obr. 2 naznačeno. V praxi však tlačítko nebylo použito, neboť nulování je automatické). Při

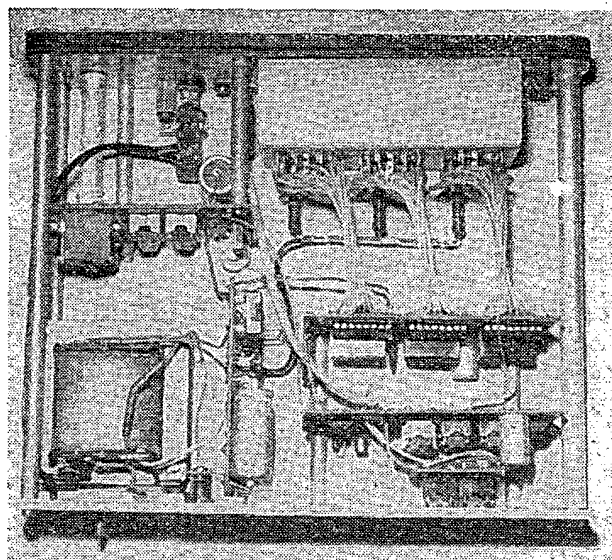


Obr. 2. Celkové zapojení číselního měřiče kmitočtu
(místo Q_1 u IO_{11} má být Q_4 , $C_1 = 0,1 \mu\text{F}$)



Obr. 3. Deska s plošnými spoji řídicí jednotky G 24

Obr. 6. Hotový pH-stroj shora



druhém impulsu na vstupu se změni úroveň výstupu Q zpět na L a spustí druhý klopný obvod řídicího čítače. Při $Q = L = R_{01}$ jsou obvody časové základny a čítače číselníku připraveny opět k čítání.

Změna na výstupu \bar{Q} řídicího čítače z H na L uvede řídicí obvod IO_8

Rozměry jednotlivých desek s plošnými spoji jsou na obr. 3, 4 a 5. Hotový přístroj je na obr. 6.

Osciloskopická obrazovka 72D14

Firma Valvo vyvinula osciloskopickou obrazovku se dvěma přepínatelnými fokuzacími elektrodami, které dovolují provoz se širokou, jasnou stopou nebo se stopou velmi úzkou, avšak ne s tak velkým jasnem. K zamezení nezaostřené stopy na okrajích obrazovky je v obrazovce vestavěna přidavná elektroda pro dynamickou fokuzaci. Přiveďte-li se na tuto elektrodu stejnosměrné napětí, které kolísá s vychylovacím napětím destiček X , je na celém stínítku obrazovky stopa stejně ostrá. SŽ

Podle Funktechnik č. 18/1972

Televizní přijímač „Memory Vision“, který umožní zhotovovat fotografie přijímaného televizního obrazu v kterémkoli okamžiku, vyvinula japonská firma Hitachi. Televizní program lze pozorovat na stínítku obrazovky s úhlopříčkou 35 cm. Zastavený obraz může být kdykoli předisponován na druhou obrazovku se stínítkem 22 cm. K tomu slouží vestavěné paměťové jádro na magnetickém kotouči s 3 600 ot./min. Zapojí-li se paměťový obvod, „převzeme“ magnetický kotouč statický obraz a záběr reprodukuje na stínítku malé obrazovky, přičemž program na hlavní obrazovce stále pokračuje. Tuto technickou novinku uvítají především sportovní reportéři. SŽ

Podle Newsweek

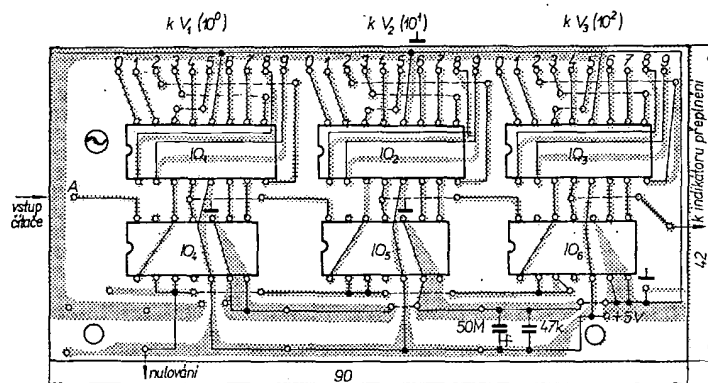
Pro všechny amatéry a profesionály,

kteří se zabývají radiotechnikou, elektronikou, konstrukční činností apod., vyšel unikátní katalog vybraných zahraničních i tuzemských polovodičových prvků pod názvem

ROČENKA AMATÉRSKÉHO RADIA.

Ročenka je k dostání ve všech prodejnách PNS: Cena výtisku je Kčs 25.—.

5
73 **Amatérské RADIA 177**



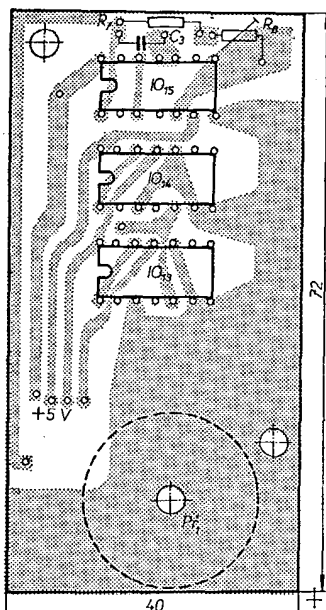
Obr. 4. Deska s plošnými spoji čítače, dekodéru a spínačů výbojek G 25

($\frac{1}{2}$ MH7400) do stavu $X = H$, $\bar{X} = L$. Podmínka $\bar{X} = R = L$ uvede řídicí čítač zpět do stavu $Q = L$, $\bar{Q} = H$ a „pevně ho v něm podrží“. Při $\bar{X} = H$ je vstupní hradlo časové základny otevřeno a impulsy z generátoru taktu vstupují na číací vstup B dekady IO_{11} . Sestupnou hranou prvního impulsu na vstupu B se přivedou výstupy časové základny do stavu $Q_1 = Q_4 = L$. Tím je přes invertor IO_8 ($\frac{1}{4}$ MH7400) otevřeno druhé vstupní hradlo pro měřený signál f_x a nový číací průběh započne.

Konstrukce

Měřicí přístroj je panelového provedení o minimálních rozměrech. Čelní panel nese krycí ochrannou desku z kováčského organického skla, které chrání číselnicové výbojky. Zadní panel je spojen s předním třemi distančními tyčkami. Nese síťový transformátor se zdrojem, dále (na distančních tyčích) desku řídicí jednotky a čítače číselníku.

V čelním panelu je v pravé straně připevněn přepínač kmitočtu generátoru hodinových impulsů – a tím i též měřicího rozsahu. K přepínači (typ TESLA Vráble, 1×4 polohy) je přišroubována nosná deska s IO_{13} až IO_{15} . Vedle přepínače je vstupní konektor a tlačítkový spínač.



Obr. 5. Deska s plošnými spoji generátoru hodinových impulsů G 26

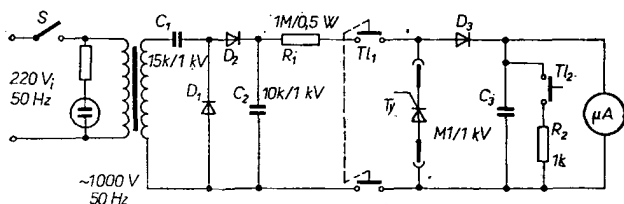
MĚŘIČ PRŮRAZNÉHO NAPĚTÍ TYRISTORŮ

Tyristory pomalu pronikají i do amatérské praxe. Katalogy udávají sice jejich hlavní parametry, ale uvedené údaje často neodpovídají skutečnosti. Někdy se stává, že tyristor, na který lze podle katalogu přivést pouze malé napětí, lze použít při napětí mnohem větším, jsou však i opačné případy. Nejhorší je, když zub času setře křehký nápis a my stojíme před záhadou, o jaký typ tyristoru vlastně jde.

Snad nejdůležitějším údajem tyristoru (kromě dovoleného proudového zatížení) je maximální dovolené napětí mezi jeho anodou a katodou. Katalog TESLA udává tento parametr jako $U_{(BO)}$ (spínací napětí v propustném směru), které je stejné, jako $U_{(BR)}$ (průrazné napětí v závěrném směru). Dalšími „napěťovými“ parametry jsou U_{FD} – dovolené napětí v propustném směru, které je stejné jako U_R – napětí v závěrném směru. Tyto parametry se od sebe liší asi o 20 % (dovolené napětí je menší). Měření několika desítek tyristorů ukázalo, že výrobní závod ve skutečnosti nechává větší rezervy mezi průrazným a dovoleným napětím, rozdíl je někdy sto i více procent. Proto bude výhodné udělat si měřič, který nám ukáže skutečné průrazné napětí tyristoru v obou směrech.

Popis měřiče

Přístroj na obr. 1 se skládá ze dvou částí; ze zdroje s měřeným tyristorem a



Obr. 1. Schéma zapojení měřiče průrazného napětí tyristorů

z měřiče mezivrcholového (špičkového) napětí.

K měření potřebujeme zdroj vysokého napětí asi 1 000 V o malém výkonu. Pro zdroj jsem použil transformátor s jádrem M12 (M42), jehož primární vinutí na 220 V má 5 500 závitů, sekundární vinutí na 450 V má 10 000 závitů – obě vinutí drátem o \varnothing 0,08 mm. Primární vinutí oddělíme od sekundárního olejovým plátnem, sekundární vinutí jsem pro nedostatek místa neprokládal, hotovou cívku jsem však vyvařil v parafínu. Cívky je třeba vinout velmi pečlivě a při další manipulaci dbáme o maximální opatrnost, protože pracujeme s napětím 1 000 V, které (při neopatrném zacházení) je životu nebezpečné! Proto i měřicí napětí přivádíme na měřicí svorky tlačítkem T_1 , po měření vybijeme kondenzátor C_3 tlačítkem T_2 a teprve potom se můžeme měřeného tyristoru dotknout.

¶ Sekundární napětí transformátoru 450 V zdvojujeme kondenzátorem C_1 a diodami D_1 a D_2 . Kapacita kondenzátoru není kritická, může se pohybovat od 10 000 do 50 000 pF, kondenzátor musí však být na provozní napětí 1 000 V

(stejně jako všechny ostatní kondenzátory). Usměrňovače D_1 až D_3 by bylo třeba skládat z křemíkových diod a byly by proto dosti drahé, proto jsem použil starší selenové tužkové usměrňovače 1 000 V/3 mA. Tlačítko T_1 je dvojitě, slouží k připojení vysokého napětí na svorky pro měřený tyristor. Tlačítko přidržíme jen tak dlouho, dokud se ručka měřidla neustálí. Po skončení měření na okamžik stiskneme T_2 , tím jsme vybil C_3 , měřidlo ukáže nulu.

Činnost přístroje

Kondenzátor C_1 se ze zdroje nabije na plné napájecí napětí 1 000 až 1 100 V. Přes ochranný odpor R_1 připojíme toto napětí na elektrody měřeného tyristoru v závěrném směru. Toto měřicí napětí je obvykle větší než průrazné napětí tyristoru, tyristor se proto otevře a náboj C_1 se vybijí do té doby, dokud se napětí na kondenzátoru nezmenší do té míry, že se tyristor uzavře. Probíhá tedy po-

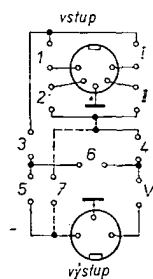
dobný děj jako u doutnavky, která se zapálí a vybijí kondenzátor na velikost svého zhasacího napětí. Protože C_1 má malou kapacitu, tento děj se odehrává velmi rychle a obvod pracuje vlastně jako relaxační oscilátor. Průrazné napětí na tyristoru však nemůžeme měřit přímo, proto tímto napětím nabijeme pomocný kondenzátor C_3 , jehož kapacita je několikrát větší než C_2 . Napětí na kondenzátoru měříme voltmetrem s malou spotřebou – tento údaj je průrazným napětím tyristoru v závěrném směru. D_3 zamezuje rychlému vybíjení kondenzátoru, který tak slouží jako paměť. Nejvýhodnější bude oceňovat voltmetr do 1 000 V, základní měřidlo má mít citlivost maximálně 200 μ A, raději však méně. Nepoužijeme-li samostatné měřidlo, můžeme jako měřidlo použít např. přístroj DU 10, který s předřadným odporem 30 M Ω (na rozsahu 600 V) bude mít plnou výchylku 1 200 V.

Měřit můžeme i tyristor, který zapojíme v propustném směru; v tom případě obrátíme polaritu tyristoru ve svorkách a D_3 přepólujeme.

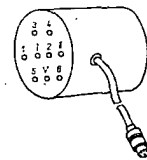
V konečné verzi přístroje byl použit tlačítkový přepínač bez aretace, který ve stavu „zapnuto“ připojoval vysoké napětí na svorky měřeného tyristoru, po uvolnění tlačítka vysoké napětí odpojil a zároveň přes odpor R_2 vybil náboj kondenzátoru C_3 .

Propojování konektorů jednoduchým přípravkem

Často se u nf přístrojů setkáme s odlišně zapojenými konektory, takže při jejich vzájemném propojování vznikají potíže. Odstranil jsem je velmi jednoduchým přípravkem, umožňujícím zvolit jakoukoli potřebnou kombinaci v zapojení. Přípravek mimoto umožňuje spojit oba kanály stereofonního signálu před vstupem do monofonního přístroje. Schéma přípravku je na obr. 1.

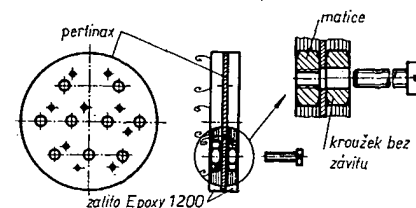


Obr. 1.



Obr. 2.

Přípravek vestavíme do kovového pouzdra, např. z pláště starého elektrolytického kondenzátoru. Odřízneme část s vývodem kladné elektrody. Do vrchní rovné části zapustíme tříkolíkovou konektorovou přírubu. Bokem pouzdra vyvedeme čtyřpramenný stíněný kablík (stačí délky asi 20 cm) a zajistíme ho proti vytáhnutí. Na konec kablíku připájíme pětikolíkovaný konektor. Otevřenou část pouzdra uzavřeme propojovací destičkou: přesně podle vnitřního průměru pouzdra vyřízneme z pertinaxu kruhovou izolační destičku a vyvrtáme do ní 9 děr o \varnothing 2,4 mm a 9 děr o \varnothing asi 1 mm (rozmístění děr je zřejmé z obr. 3). Na každou díru o \varnothing 2,4 mm přiložíme z jedné (vnitřní) strany mosaznou matici M2 a z druhé (vnější) strany stejně velký mosazný kroužek (jeho otvorem prochází šroubek M2 volně – kroužek můžeme vyrobit z matice odvrtáním závitů vrtákem o \varnothing 2,4 mm). Celkem potřebujeme tedy devět matic a devět kroužků, které stáhneme šroubky. Ke každé matici a každému kroužku připájíme kousek měděného drátu o \varnothing asi 0,5 mm – bude sloužit jako pájecí očko. Všechny devět oček z vnější strany protáhneme malými otvory na vnitřní stranu. Matice



Obr. 3. Propojovací destička

i kroužky na obou stranách destičky zalijeme Epoxy 1200 ve vhodné formě. Každá dvojice (matice s protilehlým kroužkem) pak tvoří spínač, který se sepe sašroubováním mosazného šroubku. Destičku pak vtláčíme do pouzdra (a příp. zajistíme šroubkem). Pro snadnější orientaci spínače očíslováme a na pouzdro přilepíme zapojení přípravku (obr. 2). Rozšířením přípravku o spínač 7 (ve schématu na obr. 1 označeno čárkovaně) se jeho univerzálnost ještě zvětší.

A. Rieger

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{FE} h_{FE}^*	f_T f_{α}^* [MHz]	T_a T_C [°C]	P_{tot} P_C^* max [mW]	U_{CE} max [V]	U_{CE0} U_{CER} max [V]	I_C max [mA]	T_j max [°C]	Pouzdro	Výrob- ce	Partice	Náhrada TESLA	Rozdíly				
																	P_C	U_C	f_T	h_{FE}	$Sp_{in. vl.}$
RT5404	SPEn	VF, NF	10	50	210	100*	25	700	60	30	750	150	TO-5	Ray	2	KF508	=	>	<	=	
RT5411	SPEn	VF, NF	20	10	40	40*	25	700	280			150	TO-5	Ray	2	—					
RT5412	SPEn	VF, NF	20	10	40	40*	25	700	340			150	TO-5	Ray	2	—					
RT5413	SMn	VF, NF	20	10	40	40*	25	700	400			150	TO-5	Ray	2	—					
RT5418	SMn	VF, NF	10	150	> 15	> 64*	25	800	120	80*		175	TO-5	Ray	2	—					
RT5804	SMn	VF, NF					25	600	25				TO-5	Ray	2	—					
RT7007E	SMn	VF, NF	10	150	40	150*	25	450	60			175	TO-18	Ray	2	KF506	>	>	<	=	
R2	Gjp	NF	1,5	1	100*	1*	25	30	30		10	75	u11	Rau		—					
R3	Gjp	NF	1,5	1	100*	2*	25	30	30		10	75	u12	Rau		—					
R212	Gjp	VF, Sp	0,35	10	> 20	> 10*	25	150	30	15	20	75	TO-1	TS	2	—					
SA50	Sjp	NF, I	3	1	> 45*	> 4*	25	150		20	50	150	TO-1	Ple	2	KF517	>	>	>	=	
SA51	Sjp	NF, I	3	1	> 10*	> 4*	25	150		30	50	150	TO-1	Ple	2	KF517	>	>	>	=	
SA52	Sjp	NF, I	3	1	> 20*	> 4*	25	150	30	30	50	150	TO-1	Ple	2	KF517	>	>	>	=	
SA52A	Sjp	NF, I	3	1	> 45*	> 4*	25	150	30	30	50	150	TO-1	Ple	2	KF517	>	>	>	=	
SA52B	Sjp	NF, I	3	1	> 20*	> 4*	25	150	30	30	50	150	TO-1	Ple	2	KF517	>	>	>	=	
SA53	Sjp	VF, I	3	1	> 20*	> 10*	25	150		20	50	150	TO-1	Ple	2	KF517	>	>	>	=	
SA54	Sjp	VF, I	3	1	> 20*	> 10*	25	150		15	50	150	TO-1	Ple	2	KF517	>	>	>	=	
SA55	Sjp	VF, I	3	1	> 25*	> 10*	25	150		10	50	150	TO-1	Ple	2	KF517	>	>	>	=	
SA56	Sjp	VF, I	3	1	> 10*	> 10*	25	150		5	50	150	TO-1	Ple	2	KF517	>	>	>	=	
SA70	Sjp	Sp	3	1	> 20*	> 4*	25	150		40	50	150	TO-1	Ple	2	KF517	>	=	>	=	
SA100	SPn	DZ, Sp	5	10	> 50 $\Delta h_{FE} = 0,9$	80*	25	500	60	30		175	RO-131	Amel	9	—					
SA102	SPn	Darl			5000		25	500	60	30		175	TO-18	Amel	2	KFZ66	>	=		=	
SA107	SPn	Darl			20000		25	500	60	30		175	TO-18	Amel	2	KFZ68	>	=		=	
SA310	SPp	Sp-sym			> ± 20	> 10	25	150	30	10	50	140	TO-5	Spr	2	—					
SA311	SPp	Sp-sym			> ± 15	> 10	25	150	30	6	50	140	TO-5	Spr	2	—					
SA312	SPp	Sp-sym			> ± 10	> 8	25	150	30	10	50	140	TO-5	Spr	2	—					
SA313	SPp	Sp-sym			> ± 6	> 7	25	150	30	20	50	140	TO-5	Spr	2	—					
SA314	SPp	Sp-sym			> ± 8	> 7	25	150	30	15	50	140	TO-5	Spr	2	—					
SA315	SPp	Sp-sym			> ± 10	> 8	25	150	30	12	50	140	TO-5	Spr	2	—					
SA316	SPp	Sp-sym			> ± 10	> 7	25	150	30	10	50	140	TO-5	Spr	2	—					
SA410	SPp	Sp-sym			> ± 20	> 10	25	150	30	10	50	140	TO-18	Spr	2	—					
SA411	SPp	Sp-sym			> ± 15	> 10	25	150	30	6	50	140	TO-18	Spr	2	—					
SA412	SPp	Sp-sym			> ± 10	> 8	25	150	30	10	50	140	TO-18	Spr	2	—					
SA413	SPp	Sp-sym			> ± 6	> 7	25	150	30	20	50	140	TO-18	Spr	2	—					
SA414	SPp	Sp-sym			> ± 8	> 7	25	150	30	15	50	140	TO-18	Spr	2	—					
SA415	SPp	Sp-sym			> ± 10	> 8	25	150	30	12	50	140	TO-18	Spr	2	—					
SA416	SPp	Sp-sym			> ± 10	> 7	25	150	30	10	50	140	TO-18	Spr	2	—					
SA495	Sjp	VF, NF	6	1	> 9*		25	150	25	25	50	140	TO-1	Ple	2	KF517	>	>		>	
SA495A	Sjp	VF, NF	6	1 *	> 15*		25	150	25	25	50	140	TO-1	Ple	2	KF517	>	>		>	
SA496	Sjp	VF, NF	0,5	15	16 > 6	20 > 7*	25	150	10	10	50	140	TO-1	Ple	2	KF517	>	>	>	>	
SA496A	Sjp	VF, NF	0,5	15	> 6		25	150	10	10	50	140	TO-1	Ple	2	KF517	>	>		>	
SA496B	Sjp	VF, NF	6	1	> 10*		25	150	10	10	50	140	TO-1	Ple	2	KF517	>	>		>	
SA537	Sjp	Sp	0,5	5	> 10		25	150	25	20	50	140	TO-1	Spr	2	—					
SA538	Sjp	Sp	0,5	5	> 10		25	150	10	6	50	140	TO-1	Spr	2	—					
SA539	Sjp	Sp	0,5	5	> 10		25	150	25	20	50	140	TO-18	Spr	2	—					
SA540	Sjp	Sp	0,5	5	> 10		25	150	10	6	50	140	TO-18	Spr	2	—					
SA2253	SPn	DZ	5	0,1	> 25 $\Delta h_{FE} = 0,7-1$		25	200	40			175	RO-131	Amel	9	KCZ59	>	=		=	
SA2254	SPn	DZ	5	0,1	45 $\Delta h_{FE} = 0,8-1$		25	200	60	30		175	RO-131	Amel	9	KCZ59	>	<		=	
SA2255	SPn	DZ	5	0,05	125 $\Delta h_{FE} = 0,8-1$	> 60	25	200	45	30		175	RO-131	Amel	9	KCZ59	>	=		<	
SA2664	SPn	DZ- Darl			$\Delta h_{FE} = 0,75-1$ > 800		25		60	20			TO-5	Amel		KCZ58	>	=		=	
SA2716	SPn	DZ-nš	5	0,1	> 200	> 180	25	2x300	50	30		150	TO-5	Amel	9	—					
SA2717	SPn	DZ-nš	5	0,1	> 200 $\Delta h_{FE} = 0,9-1,11$ $\Delta U_{BE} < 2 \text{ mV}$	> 180	25	2x300	50	30		150	TO-5	Amel	9	—					
SA2718	SPn	DZ-nš	5	0,1	> 200 $\Delta h_{FE} = 0,9-1,11$ $\Delta U_{BE} < 3 \text{ mV}$ $\Delta h_{FE} = 0,8-1,25$ $\Delta U_{BE} < 5 \text{ mV}$	> 180	25	2x300	50	30		150	TO-5	Amel	9	—					
SAC40	Sjp	Sp	3	1	> 2,5*	> 10	25	150		15	50	150	TO-1	Ple	2	KF517	>	>	>	>	
SAC40A	Sjp	Sp	3	1	> 1,5*	> 10	25	150		15	50	150	TO-1	Ple	2	KF517	>	>	>	>	
SAC40B	Sjp	Sp	3	1	> 1,5*	> 10	25	150		15	50	150	TO-1	Ple	2	KF517	>	>	>	>	

Typ	Druh	Použití	U_{CE} [V]	I_C [mA]	h_{FE} h_{FE}^*	f_T f_{α}^* [MHz]	T_a T_c [°C]	P_{tot} P_{G}^* max [mW]	U_{CE} max [V]	U_{CE0} U_{CE}^* max [V]	I_C max [mA]	T_j max [°C]	Pouzdro	Výrob- ce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly				
																	P_C	U_C	f_T	h_{FE}	F
SAC42	Sjp	Sp	3	1	> 2,5*	> 10	25	150	25	25	50	150	TO-1	Ple	2	KF517	>	>	>	>	
SAC42A	Sjp	Sp	3	1	> 1,5*	> 10	25	150	25	25	50	150	TO-1	Ple	2	KF517	>	>	>	>	
SAC42B	Sjp	Sp	3	1	> 1*	> 4	25	150	25	25	50	150	TO-1	Ple	2	KF517	>	>	>	>	
SAC44	Sjp	Sp	3	1	> 1*	> 4	25	150	5		50	150	TO-1	Ple	2	KF517	>	>	>	>	
SB100	Gdfp	VF, O	3	0,5	20*	45*	25	10	30	4,5	5	75	TO-24	Ph	8	OC170	>	<	=	=	
SB101	Gdfp	VF	3	0,5	11—33	50>30*	40	20	5	5	5	55	TO-24	Ph	8	OC170	>	>	=	=	
SB102	Gdfp	VF	3	0,5	25—110	50>30*	40	20	5	5	5	55	TO-24	Ph	8	OC170	>	>	=	=	
SB103	Gdfp	VFv	3	0,5	20 > 10	75>60*	40	20	5	5	5	55	TO-24	Ph	8	OC170kv	>	>	=	=	
SB200	Gdfp	VF, O			7*	15*	25	20		4,5	5	75	TO-24	Ph	8	OC170	>	>	>	>	
SB240	Gdfp	VF, O	3	0,5	30 > 16	50>25*	25	30	6		15	55	TO-24	Ph		OC170	>	>	>	=	
SB344	Gdfp	VF, O	3	0,5	11—33	50>30*	40	20	5	5	5	55	TO-24	Ph		OC170	>	>	=	=	
SB345	Gdfp	VF, O	3	0,5	25—100	50>30*	40	20	5	5	5	55	TO-24	Ph		OC170	>	>	=	=	
SB346	Gdfp	VF, O	3	0,5	> 10	75>60*	40	20	5	5	5	55	TO-24	Ph		OC170kv	>	>	=	>	
SB5122	Gdfp	VF, O	3	0,5	30*	> 30*	25	30		6	15	75	TO-24	Spr	8	OC170	>	>	>	=	
SC100	Sjp	NF	6	1	12 > 6	2,3>0,8*	45	250		10	50	150	B3/25	RFT	2	KF517	>	>	>	>	
SC103	Sjp	NF, Sp	6	1	23 > 15	4,2>1,5*	45	250		10	50	150	B3/25	RFT	2	KF517	>	>	>	>	
SC104	Sjp	NF, Sp	6	1	35 > 22	6 > 3*	45	250		10	50	150	B3/25	RFT	2	KF517	>	>	>	=	
SC106	Sjp	I, NF	6	1	> 10*		45	250		10	50	150	B3/25	RFT	2	KF517	>	>	>	>	
SC107	Sjp	I, NF	6	1	8—22*		45	250		25	50	150	B3/25	RFT	2	KF517	>	>	>	>	
SC108	Sjp	I, NF	6	1	10—22*		45	250		10	50	150	B3/25	RFT	2	KF517	>	>	>	>	
SC109	Sjp	I, NF	6	1	> 20*		45	250		9	50	150	B3/25	RFT	2	KF517	>	>		=	
SC110	SPEn	NF	2	10	A: 18—35 B: 29—70 C: 54—139 D: 113—276 E: 226—550	> 40	25	600	20	20	250	175	B3/25	RFT	2	KF507 KF507 KF507 KF508 KF508 KC508	>	>	>	=	
SC111	SPEn	NF	6	2	A: 18—35 B: 29—70 C: 54—139 D: 113—276 E: 226—550	> 60	25	600	30	20	200	175	B3/25	RFT	2	KF507 KF507 KF507 KF508 KF508 KC507	>	>	>	=	
SC112	SPEn	NF-nš	6	10	C: 57—139 D: 113—276 E: 226—550	> 60	25	600	20	20	100	175	B3/25	RFT	2	KC509 KC509 KC509	>	>	>	=	
SC206	SPn	NF	6	2	B: 28—71* C: 56—140* D: 112—280* E: 224—560* F: 450—1120*	> 300	25	200	20	15	100	125	L3/12	RFT	17	KC508 KC508 KC508 KC508 KC508	>	>	=	=	
SC207	SPn	NF-nš	6	2	B: 28—71* C: 56—140* D: 112—280* E: 224—560* F: 450—1120*	> 300	25	200	20	15	100	125	L3/12	RFT	17	KC509 KC509 KC509 KC509 KC509	>	>	=	=	
SDD320	SMn	VFv	15	50	20	> 30*	25c	20 W	40	30	2 A	150	TO-36	LTT	36	—					
SDD420	SMn	VF, O	10	150	30—150	100>50	25	600	50	30	300	150	TO-5	LTT	2	KF506	>	>	=	=	
SDD421	SMn	VF, O	15	6	> 30	> 40	25	300	50	30	300	150	TO-46	LTT	2	KF506	>	>	=	=	
SDD820	SMn	VF, O	10	150	30—150	150>75	25	600	50	30	100	150	TO-5	LTT	2	KF506	>	>	=	=	
SDD821	SMn	VF, O	15	6	> 30	> 70	25	300	50	30	100	150	TO-46	LTT	2	KF506	>	>	=	=	
SDD1220	SMn	VF, O	10	15	25—120	210>105	25	600	50	30*	75	150	TO-5	LTT	2	KF506	>	>	=	=	
SDD3000	SMn	VFv, O	15	6	> 15	> 200	25	400	30	20	100	150	TO-5	LTT	2	KF506 KF173	>	>	=	=	
SDM1010	Sn	Darl	5	100	3000—9000		25c	1,33 W	60	40			TO-5	Sol	2	KFZ66	=	=		=	
SDM1011	Sn	Darl	5	100	3000—9000		25c	1,33 W	80	60			TO-6	Sol	2	—					
SDM1012	Sn	Darl	5	100	3000—9000		25c	1,33 W	100	80			TO-5	Sol	2	—					
SDM1013	Sn	Darl	5	100	3000—9000		25c	1,33 W	120	100			TO-5	Sol	2	—					
SDM1014	Sn	Darl	5	100	6000—18000		25c	1,33 W	60	40			TO-5	Sol	2	KFZ66 KFZ68	=	=		=	
SDM1015	Sn	Darl	5	100	6000—18000		25c	1,33 W	80	60			TO-5	Sol	2	—					
SDM1016	Sn	Darl	5	100	6000—18000		25c	1,33 W	100	80			TO-5	Sol	2	—					
SDM1017	Sn	Darl	5	100	6000—18000		25c	1,33 W	120	100			TO-5	Sol	2	—					
SDM1018	Sn	Darl	5	100	> 12000		25c	1,33 W	60	40			TO-5	Sol	2	KFZ66 KFZ68	=	=		=	
SDM1019	Sn	Darl	5	100	> 12000		25c	1,33 W	80	60			TO-5	Sol	2	—					
SDM1110	Sn	Darl	5	100	3000—9000		25c	1 W	60	40			TO-18	Sol	2	KFZ66	>	=		=	
SDM1111	Sn	Darl	5	100	3000—9000		25c	1 W	80	60			TO-18	Sol	2	—					
SDM1112	Sn	Darl	5	100	3000—9000		25c	1 W	100	80			TO-18	Sol	2	—					
SDM1113	Sn	Darl	5	100	3000—9000		25c	1 W	120	120			TO-18	Sol	2	—					
SDM1114	Sn	Darl	5	100	6000—18000		25c	1 W	60	40			TO-18	Sol	2	KFZ66 KFZ68	>	=		=	
SDM1115	Sn	Darl	5	100	6000—18000		25c	1 W	80	60			TO-18	Sol	2	—					
SDM1116	Sn	Darl	5	100	6000—18000		25c	1 W	100	80			TO-18	Sol	2	—					
SDM1117	Sn	Darl	5	100	6000—18000		25c	1 W	120	100			TO-18	Sol	2	—					

Typ	Druh	Použití	U _{CE} [V]	I _C [mA]	h _{21E} h _{21E} *	f _T f _α * f _β * [MHz]	T _a T _C [°C]	P _{tot} P _C * max [mW]	U _{CE0} max [V]	U _{CE0} max [V]	I _C max [mA]	T _j max [°C]	Pouzdro	Výrob- ce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	P _C	U _C	f _T	h ₂₁	S _{fin. vl.}	F
2N2751	Sjn	NFv, I	4	20 A	> 10	0,5	75c	200 W	50	50	20 A	175	MT-1A	W	38	KD502	<	>	=	<		
2N2752	Sjn	NFv, I	4	20 A	> 10	0,5	75c	200 W	100	100	20 A	175	MT-1A	W	38	KD503	<	<	=	<		
2N2753	Sjn	NFv, I	4	20 A	> 10	0,5	75c	200 W	150	150	20 A	175	MT-1A	W	38	—						
2N2754	Sjn	NFv, I	4	20 A	> 10	0,5	75c	200 W	200	200	20 A	175	MT-1A	W	38	—						
2N2755	Sjn	NFv, I	4	20 A	> 10	0,5	75c	200 W	250	250	20 A	175	MT-1A	W	38	—						
2N2756	Sjn	NFv, I	4	20 A	> 10	0,5	75c	200 W	300	300	20 A	175	MT-1A	W	38	—						
2N2757	Sjn	NFv, I	4	10 A	> 10	0,5	75c	200 W	50	50	30 A	175	MT-33	W	2	—						
2N2758	Sjn	NFv, I	4	10 A	> 10	0,5	75c	200 W	100	100	30 A	175	MT-33	W	2	—						
2N2759	Sjn	NFv, I	4	10 A	> 10	0,5	75c	200 W	150	150	30 A	175	MT-33	W	2	—						
2N2760	Sjn	NFv, I	4	10 A	> 10	0,5	75c	200 W	200	200	30 A	175	MT-33	W	2	—						
2N2761	Sjn	NFv, I	4	10 A	> 10	0,5	75c	200 W	250	250	30 A	175	MT-33	W	2	—						
2N2762	Sjn	NFv, I	4	10 A	> 10	0,5	75c	200 W	300	300	30 A	175	MT-33	W	2	—						
2N2763	Sjn	NFv, I	4	15 A	> 10	0,5	75c	200 W	50	50	30 A	175	MT-33	W	2	—						
2N2764	Sjn	NFv, I	4	15 A	> 10	0,5	75c	200 W	100	100	30 A	175	MT-33	W	2	—						
2N2765	Sjn	NFv, I	4	15 A	> 10	0,5	75c	200 W	150	150	30 A	175	MT-33	W	2	—						
2N2766	Sjn	NFv, I	4	15 A	> 10	0,5	75c	200 W	200	200	30 A	175	MT-33	W	2	—						
2N2767	Sjn	NFv, I	4	15 A	> 10	0,5	75c	200 W	250	250	30 A	175	MT-33	W	2	—						
2N2768	Sjn	NFv, I	4	15 A	> 10	0,5	75c	200 W	300	300	30 A	175	MT-33	W	2	—						
2N2769	Sjn	NFv, I	4	20 A	> 10	0,5	75c	200 W	50	50	30 A	175	MT-33	W	2	—						
2N2770	Sjn	NFv, I	4	20 A	> 10	0,5	75c	200 W	100	100	30 A	175	MT-33	W	2	—						
2N2771	Sjn	NFv, I	4	20 A	> 10	0,5	75c	200 W	150	150	30 A	175	MT-33	W	2	—						
2N2772	Sjn	NFv, I	4	20 A	> 10	0,5	75c	200 W	200	200	30 A	175	MT-33	W	2	—						
2N2773	Sjn	NFv, I	4	20 A	> 10	0,5	75c	200 W	250	250	30 A	175	MT-33	W	2	—						
2N2774	Sjn	NFv, I	4	20 A	> 10	0,5	75c	200 W	300	300	30 A	175	MT-33	W	2	—						
2N2775	Sjn	NFv, I	4	25 A	> 10	0,5	75c	200 W	50	50	30 A	175	MT-33	W	2	—						
2N2776	Sjn	NFv, I	4	25 A	> 10	0,5	75c	200 W	100	100	30 A	175	MT-33	W	2	—						
2N2777	Sjn	NFv, I	4	25 A	> 10	0,5	75c	200 W	150	150	30 A	175	MT-33	W	2	—						
2N2778	Sjn	NFv, I	4	25 A	> 10	0,5	75c	200 W	200	200	30 A	175	MT-33	W	2	—						
2N2779	Sjn	NFv, I	4	25 A	> 10	0,5	75c	200 W	250	250	30 A	175	MT-33	W	2	—						
2N2780	Sjn	NFv, I	4	25 A	> 10	0,5	75c	200 W	300	300	30 A	175	MT-33	W	2	—						
2N2781	SPn	NF, VFv	28	350	7,5—75	> 140	25c	15 W	75	75*	2 A	175	TO-8	NSC	2	—						
2N2782	SPn	NF, VFv	28	350	7,5—75	> 140	25c	15 W	100	100*	2 A	175	TO-8	NSC	2	—						
2N2783	SPn	NF, VFv	28	350	7,5—75	> 140	25c	15 W	100	100*	2 A	175	TO-8	NSC	2	—						
2N2784	SPEn	VFu, Sp	0,5	10	120	1000	25	300	15	6		175	TO-18	NSC	2	—						
2N2784/46	SPEn	VFu, Sp	0,5	10	120	1000	25	400	15	6		175	TO-46	amer	2	—						
2N2784/51	SPEn	VFu, Sp	0,5	10	120	1000	25	300	15	6		175	TO-51	amer	28	—						
2N2784/52	SPEn	VFu, Sp	0,5	10	120	> 1000	25	300	15	6		175	TO-52	Tr	2	—						
2N2784/ /KVT	SPEn	VFu, Sp	0,5	10	120	> 1000	25c	880	15	6	500	125	X30	Tr	S-33	—						
2N2784/ /TNT	SPEn	VFu, Sp	0,5	10	120	> 1000	25	100	15	6	500	175	u17	Tr	28	—						
2N2784/ /TPT	SPEn	VFu, Sp	0,5	10	120	> 1000	25	150	15	6	500	125	X31	Tr	53	—						
2N2785	SPn	Darl	5	100	2000—20000	> 10*	25	500	60	40		175	TO-72	Mot	13	KFZ66	=	=	>	=		
2N2786	SPp	Sp	2	100	> 33	> 225	25	260	35	20	150	150	TO-39	Am, P	2	—						
2N2786A	SPp	Sp	2	100	> 33	> 225	25	280	35	20	150	150	TO-39	Am	2	—						
2N2787	SPEn	Sp	10	150	20—60	400	25	800	75	35		200	TO-5	NSC	2	KSY34	=	=	<	=	<	<
2N2788	SPEn	Sp	10	150	40—120	250—700	25	800	75	35		200	TO-5	NSC	2	KSY34	=	=	<	=	<	<
2N2789	SPEn	Sp	10	150	100—300	250—700	25	800	75	35		200	TO-5	NSC	2	—						
2N2790	SPEn	Sp	10	150	20—60	400	25	500	75	35		200	TO-18	NSC	2	KSY34	>	<	=	=	<	<
2N2791	SPEn	Sp	10	150	40—120	250—700	25	500	75	35		200	TO-18	NSC	2	KSY34	>	<	=	=	<	<
2N2792	SPEn	Sp	10	150	100—300	250—700	25	500	75	35		200	TO-18	NSC	2	—						
2N2793	Gjp	NFv, I	2	15 A	50—100	> 0,002*	25c	170 W	75	60	60 A	100	TO-36	Mot	36	—						
2N2795	Gdfp	Spvr	0,3	10	100 > 50	450 > 300	25	75	25	15	100	100	TO-18	Spr	2	—						
2N2796	Gdfp	Spvr	0,3	10	60 > 30	450 > 300	25	75	20	12	100	100	TO-18	Spr	2	—						
2N2797	Gdfp	Spvr	0,3	10	80	235	25	75	40	20	100	100	TO-9	Spr	2	—						
2N2798	Gdfp	Spvr	0,3	10	50	235	25	75	60	25	100	100	TO-9	Spr	2	—						
2N2799	Gdfp	Spvr	0,3	10	50	> 120	25	75	30	15	100	100	TO-9	Spr	2	—						
2N2800	SPp	Spr	10	150	30—90	> 120	25	800	50	35	800	200	TO-5	Mot	2	—						
2N2801	SPp	Spr	10	150	75—225	> 120	25	800	50	35	800	200	TO-5	Mot	2	—						
2N2802	SPp	DZ	5	0,1	20—120	> 60	25	2 × 250	25	20	30	200	TO-5	Mot	9	—						
			ΔU _{BE} < 5mV		Δh ₂₁ = 0,9 — 1																	
2N2803	SPp	DZ	5	0,1	20—120	> 60	25	2 × 250	25	20	30	200	TO-5	Mot	9	—						
			ΔU _{BE} < 10mV		Δh ₂₁ = 0,8 — 1																	
2N2804	SPp	DZ	5	0,1	20—120	> 60	25	2 × 250	25	20	30	200	TO-5	Mot	9	—						

Typ	Druh	Použití	U _{CE} [V]	I _C [mA]	h _{21E} h _{21E} *	f _T f _β * [MHz]	T _a T _c [°C]	P _{tot} P _C * max [mW]	U _{CE} max [V]	U _{CE0} U _{CEB} * max [V]	I _C max [mA]	T _j max [°C]	Pouzdro	Výrob- ce	Partice	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	P _C	U _C	f _T	h ₂₁	F	
2N2805	SPp	DZ	5	0,1	40—120	> 60	25	2 × 250	25	20	30	200	TO-5	Mot	9	—						
			ΔU < 5 mV		Δh ₂₁ = 0,9 — 1																	
2N2806	SPp	DZ	5	0,1	40—120	> 60	25	2 × 250	25	20	30	200	TO-5	Mot	9	—						
			ΔU < 10 mV		Δh ₂₁ = 0,8 — 1																	
2N2807	SPp	DZ	5	0,1	40—120	> 60	25	2 × 250	25	20	30	200	TO-5	Mot	9	—						
2N2808	Sdfn	VFu, Sp	6	2	> 20*	> 1000	25	200	30	10	25	175	TO-72	Ray	6	—						
2N2808A	Sdfn	VFu, Sp	6	2	> 20*	> 1500	25	200	30	10	25	175	TO-72	Ray	6	—						
2N2809	Sdfn	VFu, Sp	6	2	> 20*	> 1000	25	200	30	15	25	175	TO-72	Ray	6	—						
2N2809A	Sdfn	VFu, Sp	6	2	> 20*	> 1300	25	200	30	15	25	175	TO-72	Ray	6	—						
2N2810	Sdfn	VFu, Sp	6	2	> 20*	> 1000	25	200	24	10	25	175	TO-72	Ray	6	—						
2N2810A	Sdfn	VFu, Sp	6	2	> 20*	> 1300	25	200	24	10	25	175	TO-72	Ray	6	—						
2N2811	SPn	Sp	5	5 A	20—60	> 15	100c	50 W	80	60	10 A	200	TO-61	Sol	2	KU606	<	<	<	<	<	<
2N2812	SPn	Sp	5	5 A	40—120	> 15	100c	50 W	80	60	10 A	200	TO-61	Sol	2	KU606	<	<	<	<	<	<
2N2813	SPn	Sp	5	5 A	20—60	> 15	100c	50 W	120	80	10 A	200	TO-61	Sol	2	KU606	<	<	<	<	<	<
2N2814	SPn	Sp	5	5 A	40—120	> 15	100c	50 W	120	80	10 A	200	TO-61	Sol	2	KU606	<	<	<	<	<	<
2N2815	SMn	NFv, Sp	3	10 A	10—50	> 0,6	25c	200 W	80	80	20 A	200	TO-63	C	2	KD503	<	<	<	<	<	<
2N2816	SMn	NFv, Sp	3	10 A	10—50	> 0,6	25c	200 W	100	100	20 A	200	TO-63	C	2	—						
2N2817	SMn	NFv, Sp	3	10 A	10—50	> 0,6	25c	200 W	150	150	20 A	200	TO-63	C	2	—						
2N2818	SMn	NFv, Sp	3	10 A	10—50	> 0,6	25c	200 W	200	200	20 A	200	TO-63	C	2	—						
2N2819	SMn	NFv, Sp	3	15 A	10—50	> 0,6	25c	200 W	80	80	25 A	300	TO-63	C	2	KD503	<	<	<	<	n	
2N2820	SMn	NFv, Sp	3	15 A	10—50	> 0,6	25c	200 W	100	100	25 A	200	TO-63	C	2	—						
2N2821	SMn	NFv, Sp	3	15 A	10—50	> 0,6	25c	200 W	150	150	25 A	200	TO-63	C	2	—						
2N2822	SMn	NFv, Sp	3	15 A	10—50	> 0,6	25c	200 W	200	200	25 A	200	TO-63	C	2	—						
2N2823	SMn	NFv, Sp	2	20 A	10—40	> 0,6	25c	200 W	80	80	30 A	200	TO-63	C	2	KD503	<	<	<	<	n	
2N2824	SMn	NFv, Sp	2	20 A	10—40	> 0,6	25c	200 W	100	100	30 A	200	TO-63	C	2	—						
2N2825	SMn	NFv, Sp	2	20 A	10—40	> 0,6	25c	200 W	150	150	30 A	200	TO-63	C	2	—						
2N2826	Gjp	NFv, Sp	2	100	75—200	0,017*	25	400	25	15	1,5 A	90	TO-37	Del	33	OC30	<	<	<	<	<	<
2N2827	Gjp	NFv, Sp	2	100	75—200	0,017*	25	400	40	30	1,5 A	90	TO-37	Del	33	OC30 4NU72	<	<	<	<	<	<
2N2828	Sdfn	NFv, Sp	4	500	20—60	> 1	25c	40 W	80	60	3 A	175	MT25	Sli	2	KU602 KD607	<	<	<	<	<	<
2N2829	Sdfn	NFv, Sp	4	1 A	20—60	> 1	25c	40 W	80	60	3 A	175	MT25	Sli	2	KU602 KD607	<	<	<	<	<	<
2N2831	Sjn	NF, I	10	10	> 40		25	360	40	12	200	200	TO-18	TRW	2	KF507	<	<	<	<	<	<
2N2832	Gdfp	NFv, Sp	2	10 A	25—100	> 10	25c	85 W	80	50	20 A	110	TO-3	Mot	31	—						
2N2833	Gdfp	NFv, Sp	2	10 A	25—100	> 10	25c	85 W	120	75	20 A	110	TO-3	Mot	31	—						
2N2834	Gdfp	NFv, Sp	2	10 A	25—100	> 10	25c	85 W	140	100	20 A	110	TO-3	Mot	31	—						
2N2835	Gjp	NFv	0	1 A	> 30		25c	16 W	32	32	1 A	90	MD17	Am, P	31	OC26	<	<	<	<	<	<
2N2836	Gjp	NFv	0	1 A	30—100	0,5	25c	30 W	55	55*	3,5 A	90	TO-3	Am, P	31	3NU74 5NU74	<	<	<	<	<	<
2N2837	SPEp	Spr	10	150	30—90	> 120	25	500	50	35	800	200	TO-18	Mot	2	—						
2N2838	SPEp	Spr	10	150	75—225	> 120	25	500	50	35	800	200	TO-18	Mot	2	—						
2N2840	Sj	Unij	I _P < 10	I _V > 0,7	r _{bb} 4,7—9,1 kΩ	η 0,4—0,85	25	300	U _{BB} 35	U _{B2E} 30				GE								
2N2845	SPEn	Sprv	10	150	30—120	> 250	25	360	60	30	500	200	TO-18	Mot	2	KSY34	<	<	<	<	<	<
2N2846	SPEn	Sprv	10	150	30—120	> 250	25	800	60	30	500	200	TO-5	Mot	2	KSY34	<	<	<	<	<	<
2N2847	SPEn	Sprv	10	150	40—140	> 250	25	360	60	20	500	200	TO-18	Mot	2	KSY34	<	<	<	<	<	<
2N2848	SPEn	Sprv	10	150	40—140	> 250	25	800	60	20	500	200	TO-5	Mot	2	KSY34	<	<	<	<	<	<
2N2849	SPn	Sp	1	1 A	> 100	> 30	25	850	100	80	3 A	200	TO-5	SSP	2	KU602	<	<	<	<	<	<
2N2849-1	SPn	Sp	1	1 A	> 100	> 30	25	1,25 W	100	80	3 A	200	TO-5	SSP	2	KU602	<	<	<	<	<	<
2N2849-2	SPn	Sp	1	1 A	> 100	> 30	25	2 W	100	80	3 A	200	TO-59	SSP	2	KU602	<	<	<	<	<	<
2N2849-3	SPn	Sp	1	1 A	> 100	> 30	25	1,5 W	100	80	3 A	200		SSP	2	KU602	<	<	<	<	<	<
2N2850	SPn	Sp	1	1 A	40—120	40	25	850	100	80	5 A	200	TO-5	U	2	KU602	<	<	<	<	<	<
2N2850-1	SPn	Sp	1	1 A	40—120	40	25	1,25 W	100	80	5 A	200	TO-5	U	2	KU602	<	<	<	<	<	<
2N2850-2	SPn	Sp	1	1 A	40—120	40	25	2 W	100	80	5 A	200	TO-59	U	2	KU602	<	<	<	<	<	<
2N2850-3	SPn	Sp	1	1 A	40—120	40	25	1,5 W	100	80	5 A	200		U	2	KU602	<	<	<	<	<	<
2N2851	SPn	Sp	1	1 A	40—120	40	25	850	100	80	5 A	200	TO-5	U	2	KU602	<	<	<	<	<	<
2N2851-1	SPn	Sp	1	1 A	40—120	40	25	1,25 W	100	80	5 A	200	TO-5	U	2	KU602	<	<	<	<	<	<
2N2851-2	SPn	Sp	1	1 A	40—120	40	25	2 W	100	80	5 A	200	TO-59	U	2	KU602	<	<	<	<	<	<
2N2851-3	SPn	Sp	1	1 A	40—120	40	25	1,5 W	100	80	5 A	200		U	2	KU602	<	<	<	<	<	<
2N2852	SPn	Sp	1	1 A	20—60	30	25	850	100	80	5 A	200	TO-5	U	2	KU602	<	<	<	<	<	<
2N2852-1	SPn	Sp	1	1 A	20—60	30	25	1,25 W	100	80	5 A	200	TO-5	U	2	KU602	<	<	<	<	<	<
2N2852-2	SPn	Sp	1	1 A	20—60	30	25	2 W	100	80	5 A	200	TO-59	U	2	KU602	<	<	<	<	<	<
2N2852-3	SPn	Sp	1	1 A	20—60	30	25	1,5 W	100	80	5 A	200		U	2	KU602	<	<	<	<	<	<
2N2853	SPn	Sp	1	1 A	85 > 40	40	25	850	60	40	5 A	200	TO-5	U	2	KU601	<	<				

Stereofonní zesilovač 2x 3W s IO

Ing. Vojtěch Mužik

Přesto, že vývoj a konstrukce nf zesilovačů směřuje k většímu výkonu, je stále velká poptávka po malých a levných zesilovačích s výstupním výkonem kolem 3 W. Jednou z příčin je fakt, že při tzv. pokojové hlasitosti se střední výkonová úroveň zesilovačů pohybuje na úrovni desítek mW, přičemž nedostatečná dynamika (ořezání či komprese modulačních špiček s příslušným velkým zkreslením) průměrnému posluchači nevadí. Ostatně ani zesilovače s maximálním výkonem kolem 10 W kritériu dynamiky přísně vzato nevyhovují [1]. Neméně známou nepřímou příčinou této poptávky je velmi dobrá zvuková propustnost stěn moderních obytných domů.

Rozbor vhodného zapojení

Donedávna byla konstrukce zesilovačů s výkonem kolem 3 W (při požadavku oddělených regulačních prvků hlasitosti, stereováhy, hloubek a výšek) alespoň v nevykonových stupních stejně komplikovaná, jako u typů s daleko větším výstupním výkonem. Klasickým příkladem je stereofonní zesilovač G4W z AR 1/71, u něhož stačí vyměnit koncové tranzistory za jiné z řady NU73 a zvětšit napájecí napětí koncového stupně asi na 30 V, abychom z něho udělali zesilovač s výkonem 2×10 W.

Pro zesilovače jako G4W se v amatérských (a některých profesionálních) konstrukcích ustálilo zapojení, které je v blokovém schématu na obr. 1 (jeden kanál). Zapojení vstupního bloku vychází z charakteru zdroje signálu, který lze zařadit do jedné ze dvou napětových úrovní: jedna je řádu mV (s lineárním průběhem jsou to „diodové výstupy“ přijímačů a mikrofony, z korigovaným průběhem magnetodynamické přenosky a magnetofonové hlavy), druhá řádu stovek mV (bývají pouze s lineárním průběhem – krystalové přenosky, výstupy magnetofonů a tunerů). V amatérské praxi – pomineme-li stále ještě vzácnou magnetodynamickou přenosku – se převážně zabýváme druhou skupinou zdrojů, tedy krystalovými přenoskami a výstupy magnetofonů. Oba zdroje mají velkou výstupní úroveň, rozdíl je pouze v nejmenší přípustné zatěžovací impedanci, která je pro magnetofonový výstup asi 10 k Ω , pro přenosku 0,5 M Ω a více. Vstupní blok na obr. 1 slouží tedy jednak jako transformátor impedance pro vstupy s velkou úrovní, a jednak jako předzesilovač pro vstupy s malou úrovní. V prvním případě nezsiluje, případně zesiluje velmi málo. Za vstupním blokem bývá obvykle regulátor hlasitosti s poměrně malou impedancí 10 až 50 k Ω . Vstupní odpor následujícího prvního tranzistoru korektoru nemusí být tedy příliš veliký, což je z několika důvodů vítané. První tranzistor korektoru je prakticky pouze impedancením transformátorem, aby korekce byly napájeny z napětového zdroje. Regulátor vyvážení (balance) bývá buď přímo za regulátorem hlasitosti, nebo až za korekcemi (v některých případech spolu s regulátorem hlasitosti);

často se jím řídí zesílení některého stupně korektoru.

Zde je důležité poznamenat, že při zpracování signálů s větší úrovní bývá napětová úroveň signálu mezi jednotlivými bloky vzhledem k vstupní úrovni stejná (pomineme-li regulátor hlasitosti); k dalšímu zesílení dochází až ve výkonovém zesilovači.

Nahradíme-li vstupní blok a potenciometr s malým odporem pouze potenciometrem s velkým odporem 0,5 až 5 M Ω , dosáhneme v podstatě dvou výhod: možnosti regulace v širokém rozmezí bez nebezpečí zahlcení prvního tranzistoru vstupního bloku a získáme vyhovující zátěž pro krystalovou přenosku i pro jakýkoli výstup magnetofonu. Tyto výhody mají mj. malý zápor v tom, že vstupní odpor vstředního tranzistoru korektoru musí být srovnatelný s odporem vstupního potenciometru. Blokové schéma zesilovače se tedy změní z obr. 1 na obr. 2.

Pokud by se zesilovač musel konstruovat z klasických součástek, příliš bychom si (snad až na nepatrnou úsporu) nepolepšili. Podstatná výhoda však vznikne, jsou-li všechny aktivní prvky pro realizaci zapojení z obr. 2 pohromadě v jediném integrovaném obvodu.

Předchozí, poněkud obšírný úvod byl malou ukázkou úvah, které vedly anglickou firmu Plessey k vývoji obvodu IC10, duplikovaném mnoha výrobci (TESLA MA0403 [3]).

Zapojení

Použití integrovaného obvodu přináší jednu relativní nevýhodu. Vyplývá z toho, že integrovaný obvod má přesně definované vlastnosti, ovšem právě jen v jednom či velmi omezeném počtu zapojení – čím je obvod složitější, tím bývá výběr zapojení užší. Vlastní tvůrčí (ať v dobrém či špatném smyslu) činnost konstruktéra proto výrobce vědomě omezuje publikováním tzv. doporučených zapojení. V rámci těchto a z nich odvozených zapojení výrobce obvykle za činnost obvodu ručí, v jiných případech to bývá složitější. Protože amatér má dnes už jen velmi omezené možnosti zabývat se vývojem vlastních zapojení, je nejčastější formou „bastlení“ přebírání těchto výrobcem doporučených zapojení, což lze zvláště u složitějších inte-

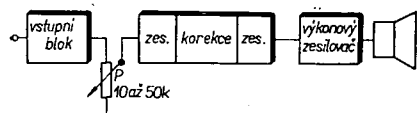
grovaných obvodů bohužel (či bohudík) doporučit. Také zapojení, které v tomto článku předkládám, je s některými úpravami a doplňky převzato z [4].

Celkové schéma jednoho kanálu stereofonního zesilovače s MA0403 je na obr. 3. Na obrázku je i vnitřní zapojení integrovaného obvodu – k této poněkud neobvyklé formě kreslení zapojení mě vedla snaha o přehlednost pro následující výklad činnosti.

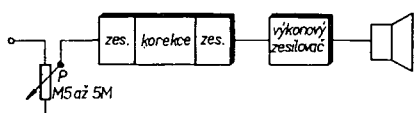
MA0403 je monolitický integrovaný obvod, zapouzdřený v modifikaci pouzdra dual-in-line. Vzhledem k tomu, že pouzdro samo může rozptýlit ztrátový výkon pouze 1 W, je ho třeba opatřit chladičem. Pro naši potřebu to nebude třeba vzhledem k výše zmíněné střední úrovni hlasitosti. Protože požadujeme pro stereofonní zesilovač všechny čtyři klasické ovládací prvky, je nutno využít všech tranzistorů v pouzdře (pro některé aplikace je možné použít pouze koncový stupeň). První tři tranzistory T_1 , T_2 , T_3 v Darlingtonově zapojení tvoří vlastně jediný tranzistor s velkým proudovým zesilovacím činitelem. Tento tranzistor je použit jako předzesilovač a impedancení transformátor. Jeho vstupní odpor je $h_{21E}R_E$; můžeme ho považovat za tak velký, že jen velmi málo zmenšuje odpor R_5 vnějšího děliče. Zesílení tohoto vstupního tranzistoru je vzhledem k velkému zesilovacímu činitelem rovno poměru kolektorového a emitorového odporu; je tedy větší než 20 (přibližně 26 dB). Zesílení, získané na tomto stupni, ztratíme na korektoru.

Korekční obvody hloubek a výšek jsou zapojeny klasickým způsobem. Jiné zapojení korektoru dost dobře použít nelze, pokud nechceme zvětšovat počet aktivních prvků. Rozbor zapojení tohoto typu korektoru a přibližný návrh jsou všeobecně známy a nebudu je proto rozvádět. Tento typ korekčního obvodu vyžaduje, aby navazující stupeň měl srovnatelný vstupní odpor – to je splněno zapojením tranzistorů T_4 , T_5 a T_6 , o nichž platí totéž, co jsme zde řekli o vstupním obvodu. Zátěž korektoru proto tvoří odpor R_4 z vnějšího děliče, což vyhovuje. Tranzistor T_6 tvoří současně napětový zesilovač koncového stupně – do jeho emitoru je z výstupu zavedena silná záporná zpětná vazba, určující zesílení koncového stupně v poměru zpětnovazebních odporů (tedy asi 16, tj. přibližně 24 dB). Za zmínku stojí vyvedení báze budícího stupně T_7 , T_8 ; do báze se přivádí kmitočtové závislá zpětná vazba z výstupu zesilovače, která účinně působí proti samovolnému rozkmitání a nestabilitě tím, že omezuje přenos koncového stupně směrem k vyšším kmitočtům. Ze stejných důvodů je na výstupu zapojen známý Boucherotův článek R_{10} , C_{12} .

Koncový stupeň pracuje zajímavým způsobem. Je složen ze tří tranzistorů – T_{11} , T_{12} a T_{14} ; T_{14} je přímo buzen budícími T_7 , T_8 . Tranzistor T_{14} pracuje nejen jako člen koncového stupně, ale i jako invertor; napětím v protifázi odebraným z jeho kolektoru se buď T_{11} a T_{12} . Diody T_9 a T_{10} jsou součástí obvodu k nastavení klidového proudu koncového stupně, T_{13} pak kompenzuje jejich nelinearitu při malých signálech. Toto řešení koncového stupně je poplatné době vzniku, kdy nebylo snadné vytvořit v monolitické struktuře tran-



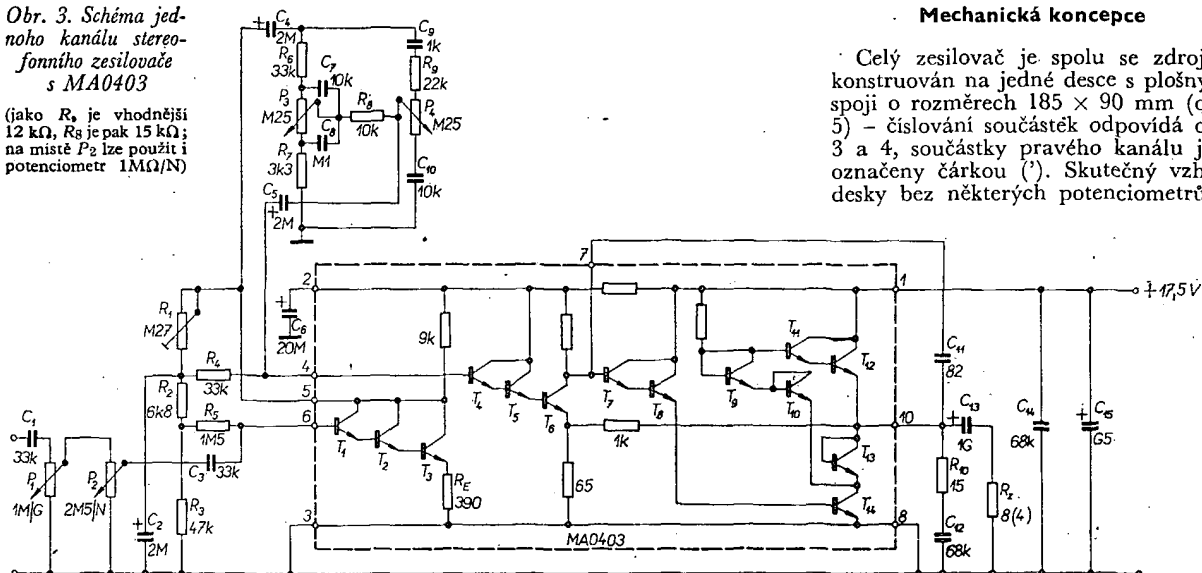
Obr. 1. Blokové schéma při „klasickém“ uspořádání nf zesilovače



Obr. 2. Blokové schéma jiného uspořádání nf zesilovače

Obr. 3. Schéma jednoho kanálu stereo-fonního zesilovače s MA0403

(jako R_2 je vhodnější 12 k Ω , R_3 je pak 15 k Ω ; na místě P_2 lze použít i potenciometr 1M Ω /N)



Mechanická koncepce

Celý zesilovač je spolu se zdrojem konstruován na jedné desce s plošnými spoji o rozměrech 185 × 90 mm (obr. 5) – číslování součástek odpovídá obr. 3 a 4, součástky pravého kanálu jsou označeny čárkou (?). Skutečný vzhled desky bez některých potenciometrů je

zistor p-n-p s požadovanou jakostí. Cena za toto řešení – přiměřeně větší zkreslení.

Klidové pracovní body předzesilovače lze (vzhledem k zavedeným zpětným vazbám a dobrému souběhu parametrů tranzistorů vytvořených při jedné společné operaci) nastavit společným prvkem R_1 , tvořícím vstupní člen děliče R_1 , R_2 a R_3 . Odpor R_1 se seřizuje proud tohoto děliče a tím i příslušné úbytky napětí; R_4 a R_5 tvoří v bázích Darlingtonových zesilovačů T_1 , T_2 , T_3 a T_4 , T_5 proudové zdroje, což je výhodné z hlediska teplotní stability. Celý dělič je napájen z kolektoru prvního tranzistoru, což má rovněž (teplotně) stabilizační účinky.

Na výstup zesilovače je připojen přes oddělovací kondenzátor zatěžovací odpor R_z . Výrobce doporučuje zatěžovací odpor $R_z = 8 \Omega$. Tento odpor není však příliš běžný – většina vyráběných reproduktorů a skříní (ať továrních či amatérských) má impedanci 4 Ω . To, že výrobce doporučuje větší zátěž, má pravděpodobně důvod v tom, že při menším zatěžovacím odporu procházejí obvodem velké proudové špičky (0,6 A pro 8 Ω , 1,2 A pro 4 Ω při $P_{vyst} = 3$ W). Tyto špičky spolu se zvětšenou ztrátou (pro zátěž 4 Ω se zmenšuje dosti podstatně i účinnost, která je pro 8 Ω asi 50 %) mohou vést k místnímu přehřátí, tím k průrazu a zničení obvodu. Po dlouhodobých zkouškách bylo však zjištěno, že integrované obvody zatížení 4 Ω pro přirozený signál (hudba, řeč) spolehlivě vydrží – dva vzorky tohoto stereofonního zesilovače pracují do zátěže 4 Ω již déle než rok. Je to zřejmě proto, že v přirozeném signálu neprochází obvod dlouhodobě nikdy s plným výkonem; jeho pracovní režim je spíše impulsní – prakticky se nezahřívá a tak případná krátkodobá špička nemůže zvětšit teplotu některého místa nad kritickou mez.

Napájení

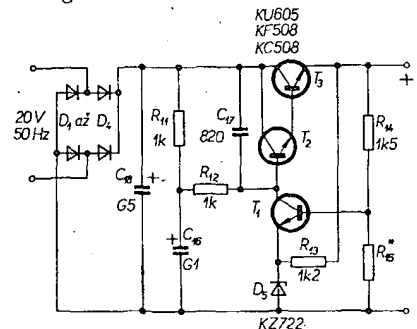
Ideální by bylo napájet zesilovač z nestabilizovaného zdroje. Ten je však pro požadovaný výkon dost „měkký“, což vede ke zmenšení jak napájecího napětí, tak dosažitelného výkonu – experimentálně bylo ověřeno, že výkon z nestabilizovaného zdroje nepřesáhl 2 W na kanál. „Tvrdší“ zdroje jsou neúměrně velké a tudíž nepoužitelné.

Výrobce doporučuje pro MA0403 na-

pájecí napětí 18 V; při zkoušce několika kusů se ukázalo, že některé z nich při zvětšování napájecího napětí krátce po dosažení 18 V „seply“ a jen elektronické pojistky napájecího laboratorního zdroje bylo co děkovat za jejich záchranu. Na druhé straně ovšem existují kusy, které pracují i při napájecím napětí 20 V. Proto je nejvýhodnější výstupní napětí stabilizovaného napájecího zdroje 17,5 V. Toto napětí vyhoví ve všech případech.

Schéma použitého stabilizovaného zdroje je na obr. 4. Je obecně známé, proto se jím nebudeme zabývat – popis funkce je např. v [5] a [6]. Za zdůraznění stojí pouze kondenzátor C_{17} , upravující fázové poměry ve zpětnovazební smyčce tak, aby zdroj při zatížení (nebo i bez něho) nekmital.

Protože záměrem konstrukce bylo umístit zdroj na společnou relativně malou destičku s celým stereofonním zesilovačem (je tedy vyloučena možnost použít rozměrný chladič), byl zvolen jako regulační tranzistor výkonový typ KU605, který pracuje bez chlazení. Takto předimenzovaný zdroj snese i krátkodobé zkraty, přičemž stačí vypnout tavná pojistka na primární straně transformátoru. Pro zdroj lze použít každý větší transformátor s plechy minimálně EI20 × 25, má-li sekundární vinutí s napětím 18 až 24 V. Při větším sekundárním napětí se pochopitelně zvětšuje ztráta regulačního tranzistoru. Optimální napětí je asi 20 V; pak napětí na filtračním kondenzátoru C_{18} je bez vybuzení zesilovače 28 V, při odběru 0,5 A asi 24 V, úbytek na regulačním tranzistoru 6,5 V. Ve vzorcích zesilovače byly použity výprodejní transformátory magnetofonu B4.



Obr. 4. Schéma stabilizovaného zdroje pro zesilovač

(mezi spojem báze T_3 – emitor T_2 a zemí chybí odpor R_{16} , 1,8 k Ω)

na obr. 6. Tato deska je schopna samostatné montáže a provozu např. v komerčních gramofonech s krystalovou přenoskou. Desku lze upevnit např. za hřídele potenciometrů.

Pro vzorky jsem použil výprodejní skřínky tranzistorového přijímače Madison, které byly v době stavby v prodeji v prodejní partiového zboží v Myslivkové ulici. Uspořádání součástí je zřejmé z obr. 7.

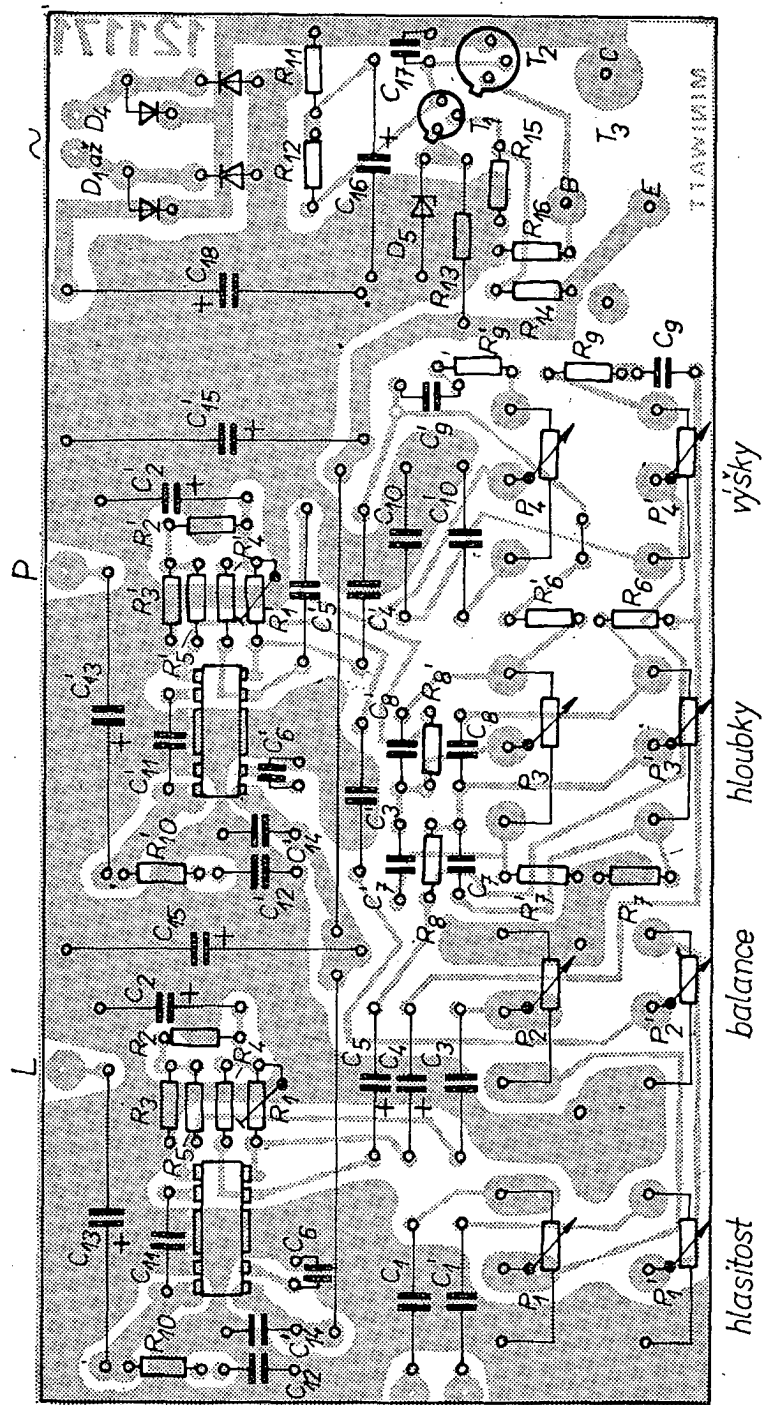
Uvedení do chodu

Na desce s plošnými spoji osadíme nejdříve část zdroje. Výkonový tranzistor montujeme až nakonec tak, aby byl asi 5 mm nad deskou. Zdroj doplníme kondenzátorem C_{15} . Místo odporu R_{15} zapojíme trimr 3,3 k Ω . Zapojení pečlivě zkontrolujeme. Trimr nastavíme do poloviny dráhy. Na výstup zapojíme voltmetr a připojíme sekundární vinutí síťového transformátoru. Zdroj zapneme a hřídel trimru otáčíme jemně kolem střední polohy – voltmetr musí reagovat. Mění-li se jeho výchylka, je vše v pořádku a napětí na výstupu seřídíme na 17,5 V. Trimr odpájíme, změříme jeho odpor a nahradíme jej běžným miniaturním odporem.

Paralelně k výstupu pak připojíme odpor 33 Ω , 5 W. Po připojení odporu se smí ručička voltmetru pouze neznatelně pohnout. Máme-li k dispozici osciloskop, zkontrolujeme, zda se po připojení zátěže zdroj nerozkmitá. Při případném rozkmitání zvětšíme kapacitu kondenzátoru C_{17} . Bude-li zatěžovací odpor připojen 2 až 3 minuty, výkonový tranzistor by se měl silně zahřát.

Pracuje-li zdroj, osadíme zbytek desky včetně dvou drátových spojek pod potenciometry. Spojky napájení zatím nezapojujeme. Trimry R_1 a R_1' zapojíme tak, že před zapájením do desky propojíme kouskem drátku jejich střední vývod (běžec) s jedním krajním vývodem. Naposledy propojíme vodivé navzájem všechny kostry potenciometrů (např. drátem, utaženým pod jejich maticí) a spojíme je se zemí.

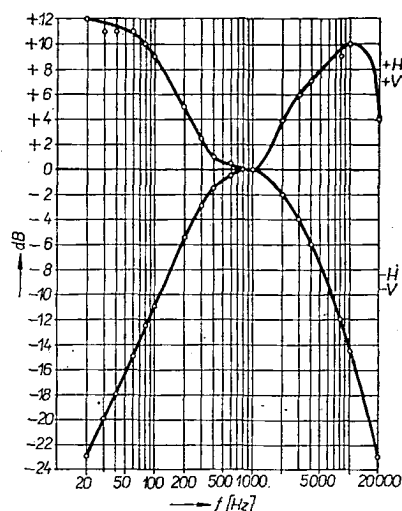
Po důkladné kontrole nastavíme trimry R_1 a R_1' na maximální odpor a přes miliampérmetr propojíme spojku od C_{15} k C_{15} . Zapneme zdroj a po nabití kondenzátorů (pozor na měřidlo!) by se měla výchylka měřidla ustálit mezi 15 až 25 mA. Připojíme zatěžovací odpor, potenciometry nastavíme do střední polohy a z generátoru přivedeme na vstup



Obr. 5. Deska s plošnými spoji zesilovače. Typ C27, (pohled ze strany součástek. Místo C7 má být C8 a naopak. Spoj odporů R7, R7' je spojen se zemí drátovou spojkou)

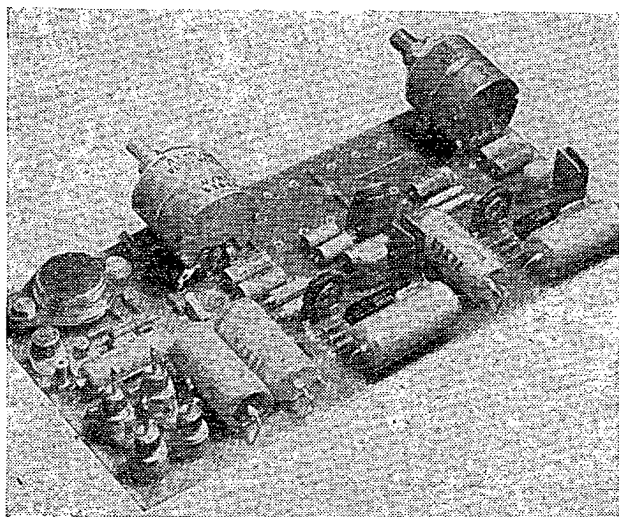
napětí o kmitočtu 1 kHz, které postupně zvětšujeme. Máme-li osciloskop, zvětšujeme vstupní napětí až do omezení výstupního napětí a trimrem R_1' nastavíme symetrické ořezávání obou půlvln. Postupujeme velmi rychle! Integrovaný obvod je totiž chlazen pouze připájením k fólii plošných spojů. Pokud bychom měřili dlouho, mohl by být obvod teplotně přetížen a mohl by se zničit. Pracuje-li jeden kanál, stejným způsobem oživíme i druhý. Není-li k dispozici osciloskop, lze trimry R_1 a R_1' nastavit poslechem (na nejmenší zkreslení silného signálu) – vyžaduje to však zkušenost.

Na závěr, máme-li potřebné vybavení, můžeme se pustit do měření kmitočtových charakteristik. Naměřená typická závislost je na obr. 8. Jde o kmitočtovou charakteristiku v závislosti na

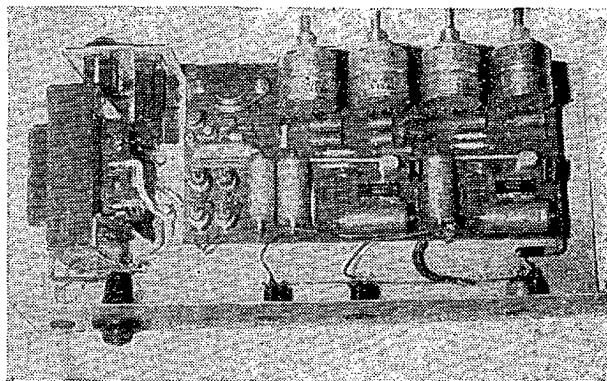


Obr. 8. Typická kmitočtová charakteristika

poloze potenciometrů hloubek a výšek – horní křivka odpovídá maximu hloubek i výšek, spodní minimu hloubek a výšek. Z údajů, které jsem na vzorcích naměřil, uvedu např. citlivost zesilovače (regulátor hlasitosti na maximum, stereováha uprostřed) pro výstupní výkon 3 W – potřebné vstupní napětí je 300 mV. Maximální výstupní výkon pro patrný začátek limitace (zkreslení je tedy 5 až 10 %) je 3 W. Bohužel měřič zkreslení nebyl k dispozici, takže závislost zkreslení na výstupním výkonu nebylo možno změřit. Z pozorování sinusovky na osciloskopu je patrné, že zkreslení směrem k horním i spodním kmitočtům (myšleno vzhledem k 1 kHz) se bude asi značně zvětšovat.



Obr. 6. Osazená deska s plošnými spoji



Obr. 7. Vnitřní uspořádání zesilovače (pro skřín od přijímače Madison)

Použité součástky

Součástky jsou běžně dostupné v maloobchodní síti, pouze s potenciometry jsou potíže. Podařilo se koupit vstupní potenciometr ($P_1 - P'_1$), ostatní byly sestaveny z drah běžných potenciometrů TP 280, vestavených do koster výprodejních tandemových potenciometrů. Při sestavování byly dráhy vybírány do dvojic se stejným odporem.

Ostatní součástky jsou běžné, nevybírané, pouze součástky pro obvody v korekcích jsou párovány můstkem RLC 10 tak, aby měly toleranci 5 %. Tranzistory mohou být druhojakostní – např. pro vzorky byly zakoupeny tranzistory druhé jakosti v prodejně n. p. TESLA Rožnov (KU605 a KFY34). Integrované obvody MA0403 jsou běžně ke koupi např. v prodejně Radioamátér, Žitná ul. 7, Praha 1.

Závěrem je možno říci, že zesilovač splňuje běžné požadavky a přesto, že není třídy Hi-Fi, je mnoho aplikací, v nichž vyhoví.

Soupis součástek

Kondenzátory

$C_{11}, C'_{11}, C_{12}, C'_{12}$	33 nF, TC181
$C_{13}, C'_{13}, C_{14}, C'_{14}, C_{15}, C'_{15}$	2 μ F/35 V, TE986
$C_{16}, C'_{16}, C_{17}, C'_{17}$	20 μ F/20 V, TE004
C_{18}, C'_{18}	10 nF, TK751
C_{19}, C'_{19}	0,1 μ F, TK750
C_{20}, C'_{20}	1 nF, TK425
C_{21}, C'_{21}	10 nF, TC181
C_{22}, C'_{22}	82 pF, libovolný keram.
$C_{23}, C'_{23}, C_{24}, C'_{24}, C_{25}, C'_{25}$	68 nF, TK750
$C_{26}, C'_{26}, C_{27}, C'_{27}$	500 μ F/35 V, TE986
$C_{28}, C'_{28}, C_{29}, C'_{29}$	1 000 μ F/15 V, TE984
C_{30}, C'_{30}	100 μ F/35 V, TE986
C_{31}, C'_{31}	820 pF – libovolný keramický

Odpory

R_1 až R_{11} – podle obr. 3 a 4	TR112
R_{12} až R_{14} – podle obr. 4	TR151 (TR112, kromě R_{13} TR152)
R_{15}	0,27 M Ω , odporový trimr

Polovodičové prvky

T_1	KC508 (KC148, 149, 147, 509, 507)
T_2	KF508 (KF506, 507, KFY34 apod.)
T_3	KU605 (KU606, 607, KD602 viz text)
I/O	MA0403
D_1 až D_4	KY702 (KY703, 704, KY130/150)
D_5	KZ722 (KZZ72, KZ721, KZZ71)

Potenciometry

$P_1 - P'_1$	2 \times 1 M Ω /G, TP286
--------------	-----------------------------------

$P_2 - P'_2$ 2 \times 2,5 M Ω /N, v nouzi 2 \times 1 M Ω

$P_3 - P'_3$

$P_4 - P'_4$ 2 \times 0,25 M Ω /N

Transformátor: plechy EI25 \times 20, primární vinutí 220 V – 2 100 z, drátu \varnothing 0,14 mm, sekundární vinutí 20 V – 210 z, drátu \varnothing 0,6 mm.

Literatura

- [1] Junek, J.: Kvalita reprodukčních zařízení s ohledem na dynamiku a energetický obsah zvuku. HaZ 7/68, str. 227.
- [2] Tomek, M.: Stereofonní zesilovač G4W. AR 1/71.
- [3] Integrované obvody v koncových zesilovačích a autoradiu. ST 3-4/69.
- [4] Kryške, M.: Integrovaný obvod MA0403 pro nf výkonový zesilovač. ST 1/71, str. 5.
- [5] Svobodný, Z.: Zajímavá praktická zapojení 5. RK 3/72.
- [6] Šimek, T.: Elektronické přístroje I, návody na cvičení. Skripta ČVUT FEL 1973.

Přijímače NORA, BOLERO a PASTORÁLE

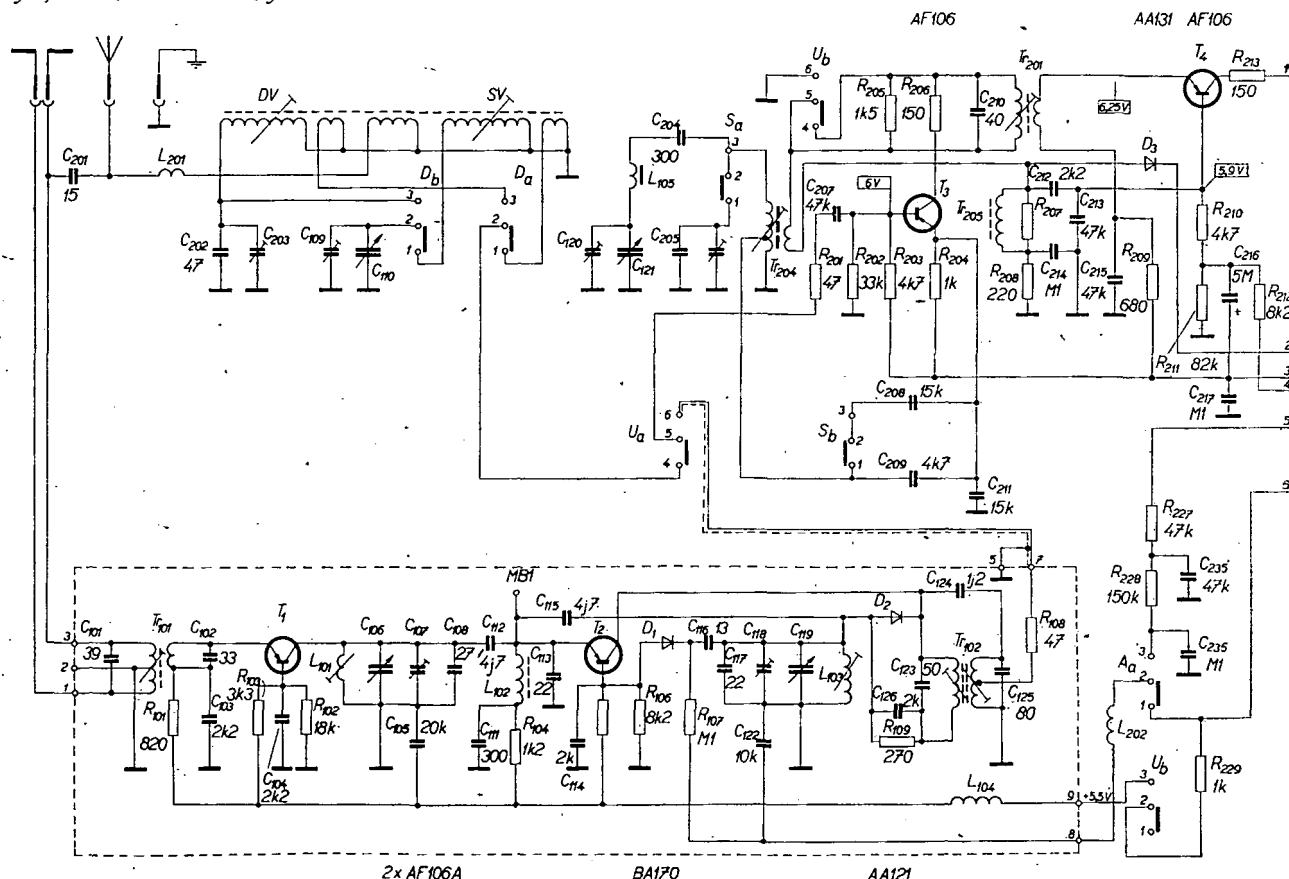
Na tradičně již velmi chudém trhu rozhlasových přijímačů se koncem roku 1972 objevily nové přijímače Nora, Bolero a Pastorále, které všechny vycházejí z jednoho zapojení (obr. 2). Přijímače jsou osazeny elektronkami, mají oddělenou skříň s reproduktorem, značné rozměry a jsou poměrně těžké. Protože podle našeho názoru jsou dnes elektronkové přijímače anachronismem, jejich výrobu by ospravedlnilo pouze to, kdyby byly velmi jakostní a kdyby měly špičkové parametry – viz však výsledky testu.

Jako srovnávací přijímač byl pro test vybrán dovážený přijímač Europhon TB 723. Přijímač nebyl vybrán náhodně; domníváme se totiž, že právě srovnáním uvedených přijímačů vynikne neohospodárnost a nečasovost tuzemských přijímačů, především dnes, kdy je považován úkolem využívání rezerv, úspora drahých materiálů (jako měď, dřevo, materiál na plošné spoje apod.) a elektrické energie. V neposlední řadě je zřejmé, že tranzistorový stolní přijímač slušného vnějšího provedení by byl pravděpodobně mnohem menší a také mnohem vhodnější do moderních bytů, v nichž není místa nazbyt.

naš test

Účelem testu je tedy podat jednak přehled technických parametrů jednotlivých přijímačů a jednak dokázat, že tranzistorový stolní přijímač není luxusem, ale nezbytností. Naopak luxusem se jeví výroba elektronkových přijímačů, především takových přijímačů, jako jsou uvedené typy Nora, Bolero a Pastorále.

Všechny uvedené přijímače jsou určeny k příjmu signálů v pásmech krátkých, středních, dlouhých a velmi krátkých vln. Tuzemské přijímače jsou osazeny elektronkami, italský přijímač ger-



maniovými tranzistory (obr. 1). Přijímač Nora má reproduktor v samostatné skřínce s délkou přívodní šňůry 4 m. Přijímače mají k příjmu signálů v pásmech středních a dlouhých vln feritovou anténu, k příjmu signálů VKV vnitřní anténu (kromě přijímače Europhon). Lze k nim samozřejmě připojit i vnější antény.

Vlnové rozsahy se (u všech přijímačů) přepínají tlačítkovými soupravami, tuzemské přijímače mají elektronický ukazovatel vyladění (magické oko). Všechny přijímače mají samočinné doladování kmitočtu při příjmu na VKV, možnost připojit gramofon a magnetofon a všechny jsou monofonní. Vzhled přijímačů je zřejmý z obr. 3, 4, 5 a 6.

Aby byl test co nejobjektivnější, měřili jsme celkem 15 kusů přijímačů TESLA výrobní série 606 000, které byly náhodně vybrány z dodávek pro maloobchodní prodej. Uvedené údaje jsou vypočítané průměry ze všech měření. Tam, kde je to zajímavé, jsou uvedeny v závorce i nejlepší, popř. nejhorší naměřené údaje. Kromě měření technických údajů jsme při závěrečném hodnocení přijímačů použili i výsledky subjektivních poslechových zkoušek a laických posudků náhodně vybraných osob, které měly za úkol posoudit snadnost obsluhy, vnější vzhled atd.

Nejdříve si uvedeme výsledky měření, pak srovnáme naměřené údaje s údaji podle čs. státní normy ČSN 36 7303 (zajímavý detail – jde zřejmě o světovou kuriozitu – tuto normu, která rozděluje přijímače do skupin podle vlastností, zpracovávali pracovníci výrobního závodu, tj. n. p. TESLA Bratislava!); podle schvalovacího listu mezi odběrate-

Naměřené údaje	Nora, Bolero, Pastorále	Europhon
Rozsahy KV	17,6 až 5,9 MHz	17,5 až 6 MHz
SV	505 až 1 610 kHz	500 až 1 620 kHz
DV	332 až 146 kHz	330 až 145 kHz
VKV	65,5 až 73,9 MHz	64,7 až 76 MHz
Nf výkon	2,2 W	1 W
Nf charakteristika	100 Hz —9 +10 dB 10 kHz —13 +9 dB	100 Hz +5 dB 10 kHz —2 dB (tón. clona max.)
Vf citlivost KV	10 MHz — 150 μ V, 6 MHz — 90 μ V	5,9 MHz — 30 μ V
SV	1 MHz — 50 μ V	1 MHz — 220 μ V/m
DV	275 kHz — 130 μ V	275 kHz — 405 μ V/m
VKV	30 μ V (80 μ V)	9 μ V (7,5 μ V)
Selektivita SV	—40 dB	—37 dB
VKV	—25 dB	—25 dB
Rozsah ADK (vstup 5 mV)	1,5 MHz (600 kHz) ADK rozladuje naladěnou stanicí	1,8 MHz

lem a výrobcem patří přijímače tuzemské výroby do 2. skupiny, tj. hned za nejjakostnější přijímače. Dále uvedeme všechny další zjištěné údaje a konečně budou přijímače zhodnoceny podle všech zjištěných údajů a ze všech hledisek.

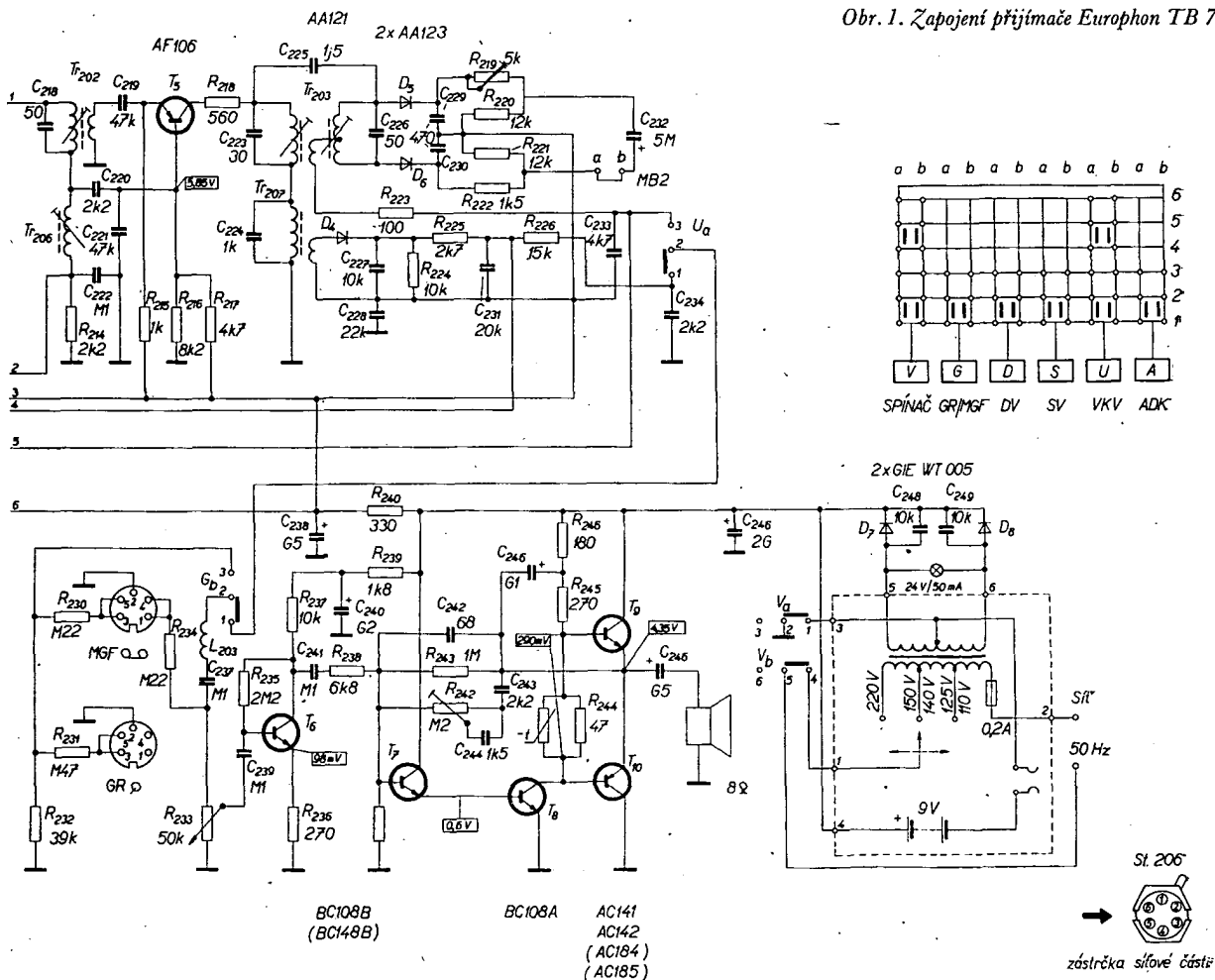
Výsledky měření

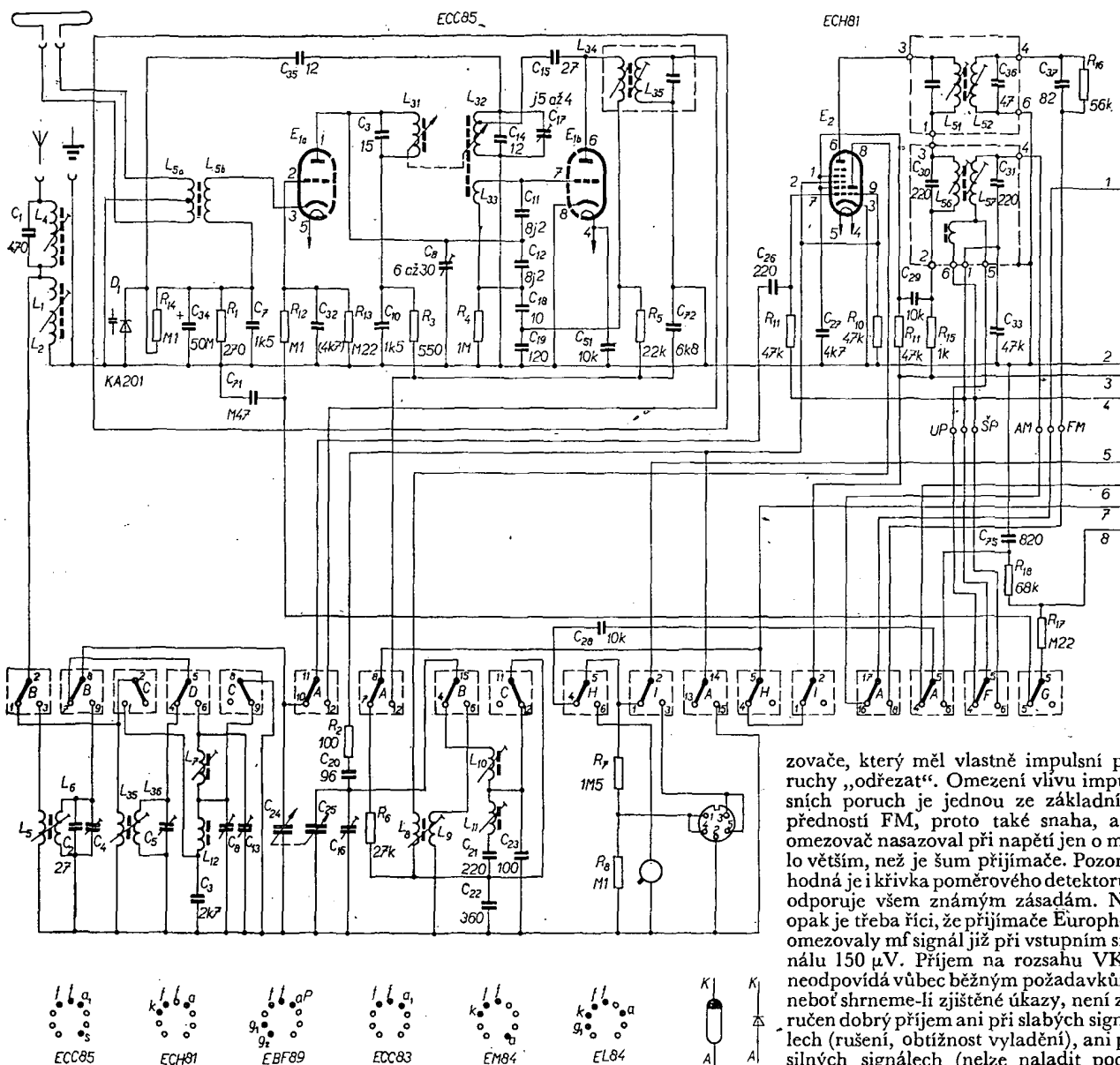
Úvodem je třeba říci, že jeden z tuzemských přijímačů nebylo možno vůbec změřit pro značný brum zřejmě síťového původu. Všechna měření probíhala na dvou různých pracovištích, aby se ověřila správnost měření a jejich

reprodukovatelnost. Při měření se dbalo předpisů ČSN a některá z měření se opakovala i pětkrát. Přijímače nebyly během měření nijak upravovány a nepátralo se po příčinách různých závad. Každému měření předcházela i zákaznická kontrola přijímačů – tj. kontrola souhlasu ukazovatele se stupnicí, chod ovládacích prvků, odolnost na poklep, mechanické provedení atd.

Ze zjištěných údajů uvádíme číselně jen ty, které jsou podle našeho názoru pro jakost přijímače charakteristické. Ostatní byly brány v potaz při celkovém zhodnocení.

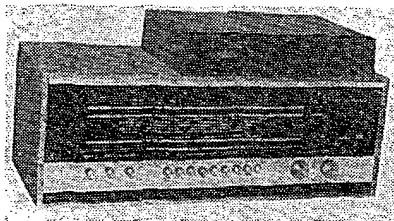
Obr. 1. Zapojení přijímače Europhon TB 723





Další zjištěné údaje

U 50 % tuzemských přijímačů nesouhlasila poloha ukazovatele na stupnici se skutečným naladěním, tzn. že např. stanice Praha byla mimo příslušné okénko, na VKV nesouhlasila stupnice se skutečností až o 800 kHz (podle normy smí být maximálně 300 kHz). Také průběh ladicího kondenzátoru není zvolen s ohledem na to, že v horní části středních vln (tj. směrem ke kratším vlnovým délkám) je podstatně více stanic, než v dolní části; stupnice je směrem k horní části kmitočtového pásma (v levé straně) velmi zhuštěná.



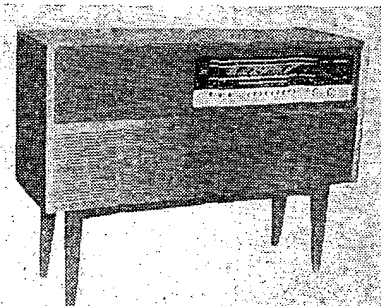
Obr. 3. Přijímač Bolero

Zajímavé je také naladění tuzemských přijímačů – všechny jsou zřejmě laděny v jednom bodu, neboť na všech vlnových rozsazích je zcela jiná citlivost na dolních, horních a středních částech přijímaných pásem. Navíc je někdy citlivější horní konec pásma, někdy dolní a někdy střední část. U některých přijímačů se po stisknutí tlačítka ADK (automatické dolaďování kmitočtu) naladěná stanice rozladí, ačkoli by tomu mělo být přesně naopak. Když jsme pátrali po příčině tohoto jevu, zjistili jsme kontrolou přijímačů rozmítačem, že křivka mezifrekvence všech přijímačů má tři hrby; v praxi to znamená, že jedna stanice „hraje“ při třech různých polohách ukazovatele a přijímač se velmi nesnadno ladí na správný a nezkrácený příjem.

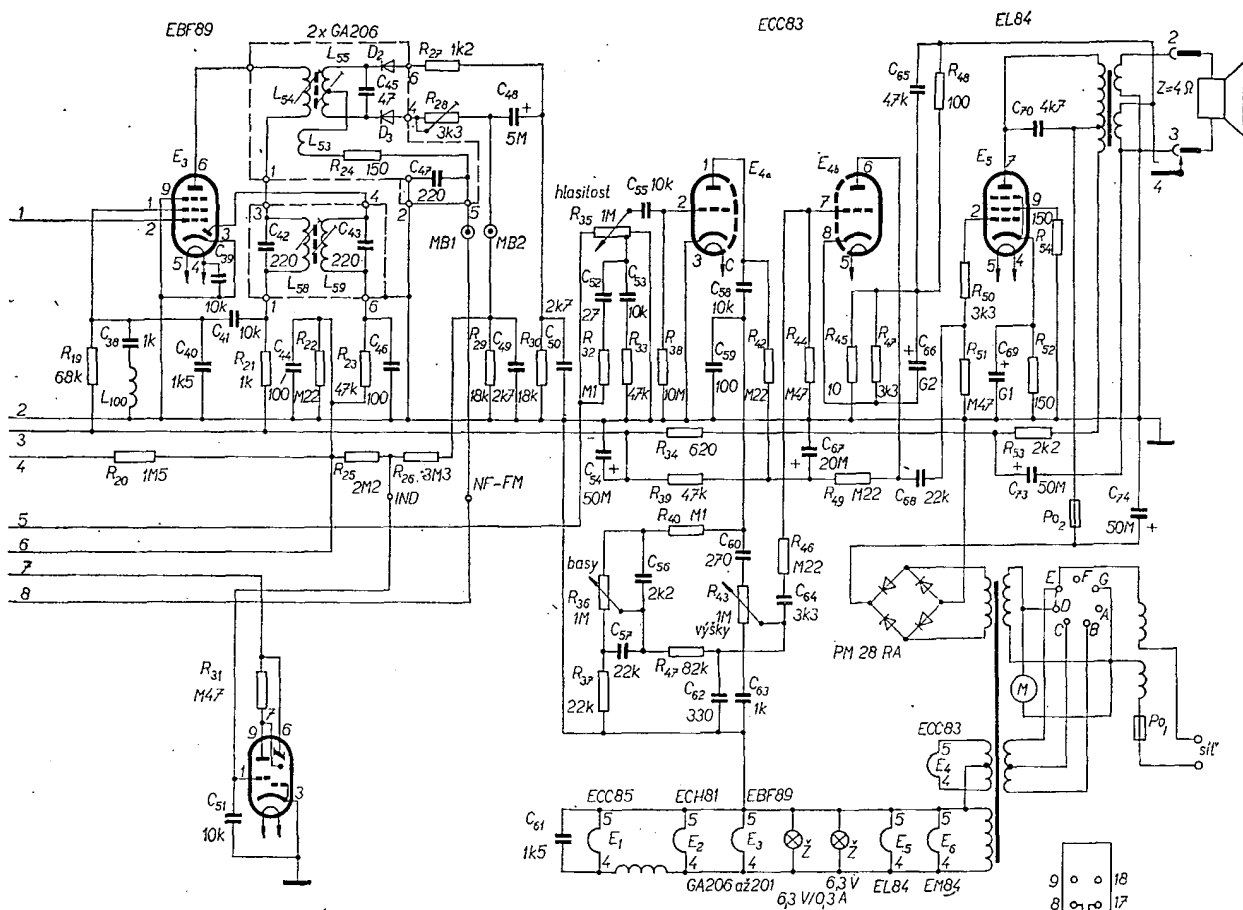
V poslední době se též diskutuje o mezní citlivosti přijímačů s ohledem na omezení (limitaci) přijímaného signálu. Kontrolovali jsme přijímače i z tohoto hlediska. U přijímačů TESLA jsme zjistili, že signál před detekcí je omezen až při vstupním signálu 25 až 35 mV, což prakticky vylučuje příjem slabých signálů bez kolísání hlasitosti reprodukce. Navíc se u přijímačů TESLA daleko více projevuje rušení při poruchách v síti. I to je důsledek pozdního „nasazování“ ome-

zovače, který měl vlastně impulsní poruchy „odřezat“. Omezení vlivu impulsních poruch je jednou ze základních předností FM, proto také snaha, aby omezovač nasazoval při napětí jen o málo větším, než je šum přijímače. Pozoruhodná je i křivka poměrového detektoru – odporuje všem známým zásadám. Naopak je třeba říci, že přijímače Europhon omezovaly mf signál již při vstupním signálu 150 μ V. Příjem na rozsahu VKV neodpovídá vůbec běžným požadavkům, neboť shrneme-li zjištěné úkazy, není zaručen dobrý příjem ani při slabých signálech (rušení, obtížnost vyladění), ani při silných signálech (nelze naladit podle magického oka, tj. indikátoru vyladění, neboť nejlepší reprodukce neodpovídá největšímu přiblížení výseči indikátorů). Funkce tlačítka ADK je tedy problematická (v některých případech). Je vůbec s podivem, jak je možné u sériově vyráběných přijímačů ze standardních dílů dosáhnout tak rozdílných vlastností.

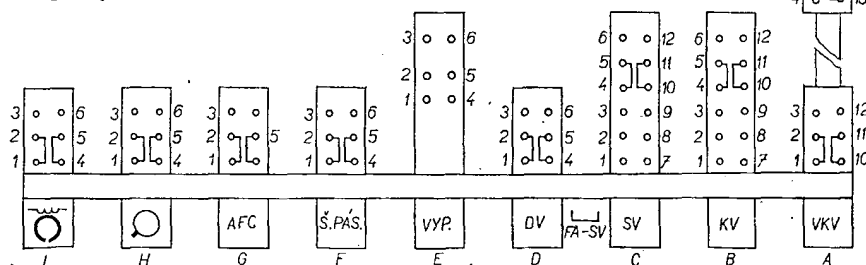
Pokud jde o ovládací prvky, velmi neobvyklé je umístění síťového spínače do středu tlačítkové soupravy a navíc působí nepěkně, že „síťové“ tlačítko zůstane po vypnutí přijímače zasunuto. Mrtvý chod ladicího mechanismu je v obvyklých a únosných mezích. Ostatní ovládací prvky pracují obvyklým způsobem a domníváme se, že vyhovují. V žádném případě však nemůžeme po-



Obr. 4. Přijímač Pastordál



Obr. 2. Zapojení přijímačů Nora, Bolera a Pastorále. Přijímač Nora nemá gramofon

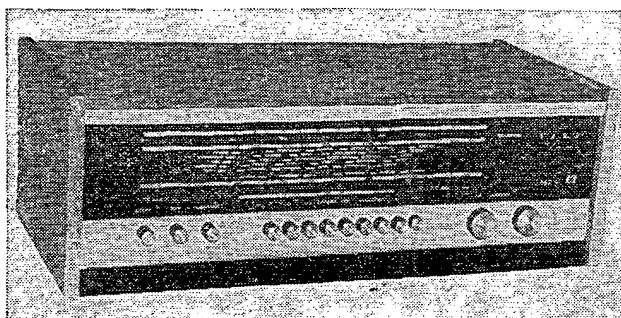


minout fakt, že je při zapnutí přijímače vidět „skrz“ stupnici do útrob přijímače.

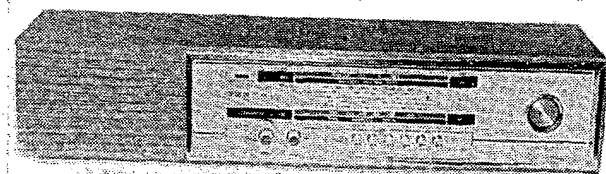
Při testování jsme se i pobavili, a to tehdy, když jsme si v návodu k obsluze přečetli, že se záruka vztahuje pouze na přijímače s neporušenou plombou – spodní stěna po odšroubování šroubků zůstane však „viset“ právě za lanko plomby v takové poloze, že umožní pohodlný přístup ke všem místům, která mají být před zásahem nekvalifikovanými pracovníky chráněna.

Stejně tak jsme zvědaví, co by asi řekli pracovníci Gramofonových závodů, kdyby si přečetli v návodu k obsluze, že přenoskou na šasi HC 07 lze přehrávat stereofonní desky (i když pouze monofonně). Přenoska má tlak na hrot 6 až 7 p, o dalších vlastnostech nemluví – jak asi bude vypadat stereofonní deska po několikanásobném přehrávání? Zajímavé je i to, že se u všech gramofonů při zařazení rychlosti 16 ot./min. neroztočí talíř bez přispění obsluhovatele.

Mnoho závad jsme shledali na mechanickém provedení skříně – různé nepřesnosti v umístění čelního panelu, netěsnosti apod. Ještě horší závady však měly reproduktorové skřínky přijímačů Nora, z nichž se při manipulaci např. i sypaly piliny. Připevnění čelní desky s reproduktorem bylo téměř ve všech případech velmi nedokonalé, v jednom případě dokonce při vybalování přijímače z obalu sám od sebe reproduktor i s celou čelní deskou vypadl ze skříně.



Obr. 5
Přijímač Nora



Obr. 6. Přijímač Europhon TB 723

Přijímače TESLA

a) Technické parametry

Kmitočtové rozsahy – byly u všech přijímačů širší, než předepisuje čs. norma. **Vf citlivost** – byla u všech přijímačů horší, než předepisuje norma a schvalovací list.

Selektivita – je též horší, než předepisuje norma a schvalovací list.

Kmitočtové charakteristiky – jsou poněkud horší, než předepisuje norma a schvalovací list.

Nf výkon – neodpovídá u měřených přijímačů požadavkům normy a schvalovacímu listu.

Nf citlivost je vyhovující.

ADK (automatické doladování kmitočtu) díky konstrukci v části přijímače nepracuje uspokojivě nejméně u 50 % přijímačů.

Souhlas se stupnicí u 50 % přijímačů odporuje normě, navíc u horní (levé) části stupnice jsou stanice, především ve večerních hodinách, mnohem více „nahuštěny“, než v druhé části stupnice, což je způsobeno nevhodným průběhem ladicího kondenzátoru. Přijímače jsou navíc (všechny) špatně sladěny, neboť jejich citlivost je na jednotlivých rozsazích různá při různé poloze ukazovatele (citlivost na jednom konci pásma je až o 100 % lepší nebo horší, než na druhém konci, případně ve středu). Přijímače jsou na VKV málo odolné vůči rušení amplitudové povahy, při příjmu slabých signálů kolísá podle síly signálu i nf výkon (hlasitost reprodukce). Z tohoto důvodu je i téměř prakticky vyloučeno poříditi kvalitní nahrávku při slabším signálu (při záznamu na magnetofon).

U Bolera a Pastorále se při rychlosti 16 ot./min. neroztočí talíř gramofonu z klidové polohy.

b) Mechanické uspořádání a ovládací prvky

Ovládací prvky jsou umístěny celkem vhodně (kromě „síťového“ tlačítka), jejich vzdálenost a umístění umožňují snadný přístup a snadnou ovladatelnost. Není nám však zcela jasné, proč nejsou v příslušenství přijímače také zástrčky k připojení vnější antény pro VKV, je-li tam zástrčka pro anténu AM.

Pokud jde o pečlivost mechanického provedení, liší se kus od kusu, u některých přístrojů byly mezi čelním panelem a skříní nespočetné mezery až 4 mm (ačkoli by měl zřejmě čelní panel ke skříní přiléhat); nedbalá práce se projevila i v tom, že u jednoho přijímače Nora vypadla při vybalování z transportní krabice deska s reproduktorem – při bližší kontrole jsme zjistili, že místo dvěma šrouby byla deska přišroubována jen jedním a navíc pouze „jakoby“ (ve stěně skřínky nebyla téměř stopa po šroubu). Kromě toho ze všech skříněk (při manipulaci) padaly piliny. U některých přijímačů např. zasunutí zadní stěny znamenalo dlouhou a obtížnou práci – zadní stěna je lomená a díry v ní neodpovídají v některých případech umístění přípojných míst (konektorů pro antény, magnetofon apod.).

Při poklepu pryžovým kládívkem (podle normy) přijímače různě chrastily a u některých se i částečně přerušovala reprodukce.

Přijímače Europhon

a) Technické parametry

Technické parametry přijímačů Europhon se shodují (a některé i předčí) s parametry přijímačů TESLA. Jde o přijímače jednoznačně nejběžnější, zapojené dnes již klasickým způsobem s běžnými konstrukčními součástkami. Při provozu přijímačů na baterie je vše v pořádku, při provozu ze sítě je při maximální hlasitosti reprodukce nebezpečí zničení koncových tranzistorů (a to nebezpečí reálné, jak jsme si ověřili i dotazem v servisu Kovoslužby). Je tedy nesprávně navržen buď koncový nf zesilovač, nebo síťový transformátor a usměrňovač. Podle evropských měřítek jde o přijímač, který by se mohl uplatnit na trhu jen za předpokladu co nejnižší ceny.

b) Mechanické uspořádání a ovládací prvky

Dokonalost zpracování a vnějšího provedení (třeba jen zdánlivá) vynikne zejména při srovnání s přijímači TESLA, které vedle tohoto přijímače vypadají velmi neohrabaně, téměř jako amatérská práce (ve špatném slova smyslu) vedle práce profesionální. Protože estetické hodnocení není předmětem tohoto testu, nebudeme se jím zabývat, i když rozdíl mezi oběma přijímači „bije do očí“.

Ovládací prvky jsou umístěny vhodně, v příslušenství jsou zástrčky jak pro vnější anténu AM, tak i pro rozsah VKV.

Celkové zhodnocení

Při celkovém hodnocení vyjdeme ze zajímavé zkušenosti, kterou jsme udělali při subjektivních poslechových a dalších zkouškách s náhodně vybranými osobami-laiky. Většina z těchto asi 20 posuzovatelů označila zcela jednoznačně přijímač Europhon za typ, pro který by se při koupi přijímače rozhodli, měli-li by na vybranou mezi Europhonem a přijímačem Nora. Stejně označili jako nejlepší (subjektivně) reprodukci z reproduktorové skřínky přijímače Nora, která byla připojena k přijímači Europhon. Reprodukci z téže skřínky, připojené k přijímači Nora, označili zcela jednoznačně za podstatně horší. Tito posuzovatelé-laici, kteří tvořili vlastně vzorek možných zákazníků, nás utvrdili v tom, že jsme se nenechali při hodnocení zavést na scestí ryze technickými vlastnostmi přijímačů a vlastně tak potvrdili závěry, k nimž jsme po testu došli:

a) konstruovat stolní přijímače s elektronkami je dnes luxus, zaplacený jednak zvýšenou spotřebou nedostatkových materiálů (dřevo, měď atd.), a jednak zvýšenou spotřebou elektrické energie. Přijímač Europhon má průměrnou spotřebu ze sítě asi 5 W, přijímače TESLA 45 W, tj. asi osmkrát větší při přibližně shodných vlastnostech; i srovnání rozměrů a váhy mluví ve prospěch přijímačů s tranzistory (Europhon 620 × 140 × 160 mm, váha 3,3 kg, Nora 588 × 198 × 247 mm + reproskříňka 316 × 198 × 247 mm, váha 8 kg). Vůbec pochybné se nám zdá dělat dnes hudební skříně s přijímači typu Nora pro monofonní reprodukci. Kromě toho je třeba uvážit, že jsou čas od času na trhu zahraniční přijímače (ze socialistických států, které začínají v elektronice) shodných nebo lepších parametrů – proč tyto výrobky dublovat vlastní výrobou, když je v ČSSR rozvinutá výroba polovodičových prvků;

navíc je dnes již zcela zřejmé, že je elektronkám ve spotřební elektronice odzvoněno, stačí letmý pohled např. do velkoobchodního katalogu výrobců v NSR, v němž není již po několik let ani jeden elektronkový přijímač. Vždyť dnes se již i v televizorech, které přicházejí na trh (a jde o podstatně složitější výrobky, než jsou rozhlasové přijímače) objevuje čím dále, tím více polovodičových prvků, které jsou co do funkce rovnocenné elektronkám, a často je i předčí. Používání elektronek navíc odporuje i usnesení strany a vlády o rozvoji elektronického průmyslu a především o rozvoji výroby polovodičových prvků a všem perspektivním plánům rozvoje elektroniky;

b) pokud jde o technickou jakost testovaných výrobků TESLA, je ze všech měření zřejmé, že je průměrná až podprůměrná;

c) po stránce vnějšího vzhledu a pečlivosti provedení jsou všechny testované přijímače TESLA podprůměrné a rozhodně patří mezi výrobky, které oslabují důvěru v tuzemský průmysl, i když právě v tomto oboru techniky máme dlouholetou tradici. Zastaralá koncepce, špatné řemeslné provedení, nedostačující výstupní kontrola – to vše jsou jednoznačné zápory testovaných přijímačů.

Nové akumulátory

Firmy BOSCH a VARTA daly začátkem tohoto roku do prodeje zcela nové typy automobilových akumulátorů. Jak je známo, dochází u olověných akumulátorů elektrochemickým pochoodem k rozkladu (úbytku) vody. Tento úbytek musí být čas od času nahrazován doplněním destilované vody.

Výše uvedení výrobci dosáhli u nového typu akumulátoru konstrukčními a metalurgickými úpravami minimálního rozkladu vody. Doplnění akumulátoru vodou se tak stalo po celou dobu jeho života zbytečným. Akumulátor má přitom všechny dosavadní vlastnosti, nutné pro startování (odběr velkých proudů).

Konstrukční změny přinášejí ještě další výhody. Protože akumulátory není již nutné otvírat, jsou vyloučeny i jejich závady, vznikající nesprávným doplňováním, nebo „přelitím“. Nedochází ani ke korozi svorek a případným škodám, způsobeným vzlinajícím nebo vytékajícím elektrolytem. Nové akumulátory vítají i konstruktéři automobilů, neboť mají větší možnosti ve výběru, kam akumulátor umístit – není totiž třeba, aby byl k němu zajištěn snadný přístup.

A. H.

Aktuelle Presseinformationen der Varta A. G. č. 7/72

Novou pozemní stanicí pro spojení s telekomunikačními družicemi Buitrageo III postaví společnost ITT Space Communication Inc. ve Španělsku. Pozemní stanice bude mít směrovou anténu s průměrem zrcadla 30 metrů a přístrojové vybavení pro přenos informací přes družici Intelsat, které dovoli vysílat čtyři a přijímat osm telefonních kanálů a jeden televizní program (v obou směrech). Náklady na tuto stanicí dosáhnou 3,1 milionu dolarů. Sž

Podle SEL 71/1972

ŠKOLA amatérského vysílání

1. Velmi malá vlastní indukčnost plošných kondenzátorů a spojů umožňuje použít filtr až do velmi vysokých kmitočtů.
2. Vytváří se automaticky vysokofrekvenční stínění.
3. Ve srovnání s jinými filtry pro přibližně stejný výkon jsou náklady na zhotovení poměrně nízké.

Mnohdy je třeba značně potlačit kmitočty, ležící blízko mezního kmitočtu filtru. Základní absorpční filtr zeslabuje přibližně 6n (dB) na oktavu nad jeho mezním kmitočtem (n je počet reaktančních prvků dolní propusti). V praxi používaný filtr nevytvoří dostatečný útlum na kmitočtech těsně u začátku potlačovaného pásma, tj. kolem 56 MHz (druhá harmonická z 28 MHz).

Bylo zjištěno, že stejně jako u předcházejících filtrů může být jeden nebo více kondenzátorů této dolní propusti nahrazeno sériovým laděným obvodem, který na nežádoucím harmonickém kmitočtu vytvoří velmi hluboké „díry“ v charakteristice filtru. Při správném postupu se změní útlum v propouštěném pásmu a ČSV v potlačovaném pásmu velmi nepatrně. Téhož účinku je možno dosáhnout i nahrazením indukčnosti paralelně laděnými obvody.

Vzorce pro návrh filtrů

A – základní absorpční filtry:

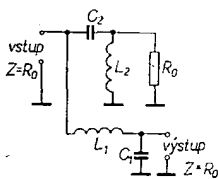
$$\omega_c = 2\pi f_c; f_c - \text{mezní kmitočet}$$

$$R_0 - \text{zatěžovací odpor}$$

Všechny reaktance jsou kladné a jsou vypočteny pro f_c .

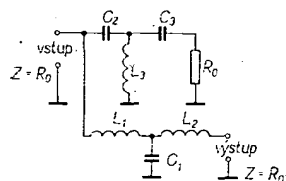
$$X_L = \omega_c L; \quad X_C = \frac{1}{\omega_c C};$$

$$[f \text{ [Hz]}, L \text{ [H]}, C \text{ [F]}, R \text{ [\Omega]}]$$



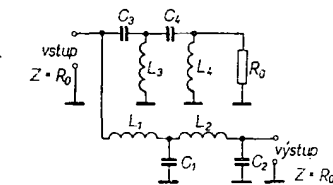
Dvojčlankový filtr:

$$X_{L2} = X_{C1} = X_{L1} = X_{C2} = 1,414 R_0$$



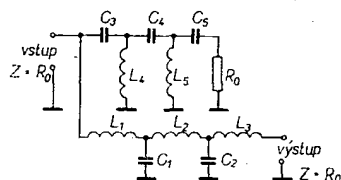
Tříčlankový filtr:

$$\begin{aligned} X_{C3} &= X_{L2} = 0,5 R_0 \\ X_{L3} &= X_{C1} = 1,489 X_{C3} \\ X_{C2} &= X_{L1} = 2 X_{L3} \end{aligned}$$



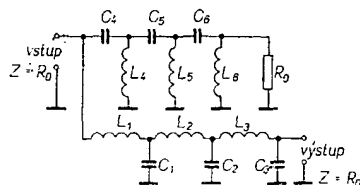
Čtyřčlankový filtr:

$$\begin{aligned} X_{L4} &= X_{C2} = 2,61 R_0 \\ X_{C4} &= X_{L2} = 0,411 X_{L4} \\ X_{L3} &= X_{C1} = 0,585 X_{C4} \\ X_{C3} &= X_{L1} = 2,41 X_{L3} \end{aligned}$$



Pětičlankový filtr:

$$\begin{aligned} X_{C5} &= X_{L3} = 0,309 R_0 \\ X_{L5} &= X_{C2} = 3,61 X_{C5} \\ X_{C4} &= X_{L2} = 1,236 X_{L5} \\ X_{L4} &= X_{C1} = 0,428 X_{C4} \\ X_{C3} &= X_{L1} = 2,61 X_{L4} \end{aligned}$$



Šestičlankový filtr:

$$\begin{aligned} X_{L6} &= X_{C3} = 3,86 R_0 \\ X_{C6} &= X_{L3} = 0,195 X_{L6} \\ X_{L5} &= X_{C2} = 0,98 X_{C6} \\ X_{C5} &= X_{L2} = 1,864 X_{L5} \\ X_{L4} &= X_{C1} = 0,367 X_{C5} \\ X_{C4} &= X_{L1} = 2,72 X_{L4} \end{aligned}$$

B – vzorce pro rezonanční odlaďovače:

$X(\omega_c)$ je požadovaná reaktance na mezním kmitočtu f_c (viz A)
 f_0 je kmitočet odlaďovače

Sériový odlaďovač:

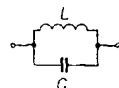
$$X_L = \frac{X(\omega_c)}{\left(\frac{f_0}{f_c}\right)^2 - 1}$$

$$X_C = X(\omega_c) + X_L$$

Paralelní odlaďovač:

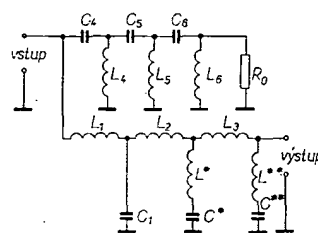
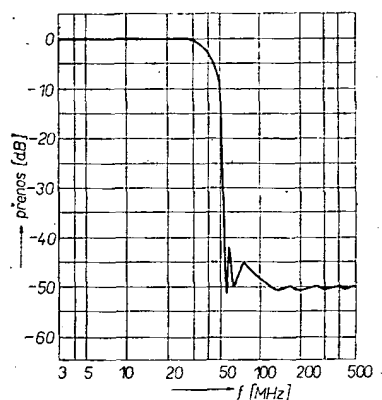
$$X_C = X(\omega_c) \left[\left(\frac{f_0}{f_c}\right)^2 - 1 \right]$$

$$X_L = \frac{X_c X(\omega_c)}{X_c + X(\omega_c)}$$



Vzorce pro základní filtry jsou přesné, není tedy třeba velkého doladění, abychom s nimi dosáhli uspokojivých výsledků. Vzorce použité pro filtr s rezonančními odlaďovači jsou přibližné. Použijeme-li přesně vypočítaných hodnot, může dojít k určité deformaci propouštěného pásma.

Dosažené výsledky ukazují, že nejlepší z hlediska ochrany všech televizních kanálů je šestičlankový filtr, u kterého použijeme dva sériové odlaďovače pro vytvoření velmi strmého spádu v nepropustném pásmu. Průběh útlumu šestičlankového filtru a jeho zapojení je na obr. 6.



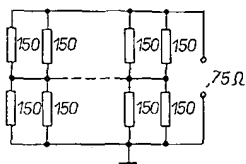
Obr. 6. Kmitočtová charakteristika a zapojení šestičlankového filtru s optimálním útlumem

Po přidání sériové indukčnosti ke kondenzátorům C_2 a C_3 dolní propusti je výsledný ČSV 1 : 2,5 v pásmu 28 MHz; byl upraven zvětšením indukčnosti L_1 a L_2 a zmenšením indukčnosti L_3 . Vypočtené hodnoty L_1 a L_2 byly zvětšeny přibližně o 10 % a indukčnost L_3 byla zmenšena asi o 18 %. Tím bylo dosaženo ČSV a dobrého tvaru přenosové charakteristiky. První sériový odlaďovač byl nastaven na kmitočet 56 MHz (druhá harmonická z 28 MHz), druhý sériový odlaďovač byl nastaven na 60 MHz, aby byl potlačen výstupek za rejekčním kmitočtem prvního odlaďovače. Není-li požadována dobrá účinnost nad 100 MHz, lze použít při konstrukci filtru běžné keramické nebo slidové kondenzátory. Pro malý výkon vyhoví destičky pro plošné spoje. Podobný filtr byl použit pro vysílač o výkonu 100 W. Přestože je jakost kondenzátorů, zhotovených z cuprexitu, menší, než při použití destiček z teflonu, neovlivní to příliš popsany filtr. Pro nastavení filtru je

třeba GDO (griddipmetr), měřič ČSV, umělá anténa a vysílač. Nejprve se určí příslušné kapacity a potom kapacita v pF na čtvereční centimetr destičky. Po zjištění kapacity na 1 cm² lze snadno vypočítat rozměry požadovaných kondenzátorů.

V sériově laděných obvodech může vzniknout na kondenzátorech vysoké napětí. Proto je nutné měděný materiál vzdálit alespoň 3 mm od hran destičky. V opačném případě může dojít k přeskokům. Povrch kondenzátorů musí být hladký a ostré hrany zaobleny.

Zatěžovací odpor horních propustí se zhotoví z dvouwattových odporů s tolerancí 10 %. Např. zátěž 75 Ω/16 W může být zhotovena podle obr. 7. S touto zátěží bude ČSV menší než 1 : 2 pro harmonické kmitočty do 400 MHz. Zátěž vyhoví pro vysílače do příkonu 1 kW. Pro menší příkon (do 100 W) lze zátěž sestavit ze 2 paralelně zapojených odporů 150 Ω pro zatížení 2 W. Všechny tyto odpory musí mít co nejmenší indukčnost (hmotové nebo vrstvé bez vybroušené drážky).



Obr. 7. Zátěž pro horní propust

Vznik harmonických kmitočtů mimo oblast vysílače

I v případě, kdy výstupní napětí z vysílače neobsahuje harmonické kmitočty, může dojít k rušení, které je způsobeno harmonickými kmitočty. Harmonické kmitočty mohou vznikat i mimo oblast vysílače a jsou výsledkem usměrňování proudů základního kmitočtu, které se mohou indukovat do vodičů v oblasti antény. Usměrnovací článek může vzniknout všude, kde dva vodiče mají špatné elektrické spojení. Dalším zdrojem může být i vlastní přijímač. V případě, že používáme zvláštní přijímací anténu pro DX-provoz, může být zdrojem harmonických kmitočtů přebuzená vstupní elektronika.

Usměrnování tohoto druhu nezpůsobuje jen harmonické rušení, ale může být i příčinou křížové modulace. Náš signál se v tomto případě může namodulovat i na signál jiných stanic. Při tomto druhu rušení nepomohou žádné zásahy do vysílače nebo televizního přijímače. Je jediná možnost: nalézt zdroj rušení a odstranit „špatný“ spoj buď vzájemným odizolováním, nebo dobrým elektrickým spojením. Rušení, vznikající tímto způsobem, je většinou málo závažné na kmitočtu, ale může se měnit v závislosti na počasí. Zvláště je nutno věnovat pozornost televizním přijímacím anténám, které po delším používání mohou mít zkorodované spoje.

Televizor jako zdroj rušení

Nachází-li se televizor blízko vysílače, silný vysokofrekvenční signál základního kmitočtu může způsobit přebuzení jednoho nebo i více jeho stupňů. Je-li přebuzení poměrně malé, má rušení stejnou povahu, jako rušení harmonickými kmitočty. Harmonické kmitočty se totiž vytvářejí ve vstupní části přijímače. Ru-

šení se projevuje pouze na kmitočtech, které jsou násobky základního kmitočtu vysílače. Takové rušení velmi těžko rozlišíme od rušení působeného harmonickými kmitočty, vyzařovanými z vysílače.

V tomto případě další potlačení harmonických kmitočtů na straně vysílače nevede k cíli. Je nutno zajistit, aby byl potlačen základní kmitočet vysílače na prvním stupni TV přijímače.

Při velmi silném přebuzení vstupu přijímače dochází k rušení i na kanálech, které nejsou násobky základního kmitočtu. V tomto případě můžeme velmi jednoduše rušení identifikovat.

Křížová modulace

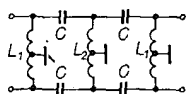
V některých případech může při přetěžení vstupního obvodu dojít ke křížové modulaci nebo ke směšování signálu našeho amatérského vysílače se silným signálem (např. TV nebo FM). Vysíláme-li v pásmu 21 MHz, může se náš signál směšovat s rozhlasovým signálem 72 MHz a tím může docházet k rušení na prvním TV kanálu. Takto může dojít k rušení na mnoha různých kmitočtech v závislosti na použitém pásmu a místních vysílačích. Rušící kmitočet je dán odečtením nebo přičtením našeho základního kmitočtu ke kmitočtu místní stanice. Dojde-li tedy k rušení na neharmonických kmitočtech, může být jeho příčinou vznik těchto kombinačních kmitočtů.

Rušení na mezifrekvenčním kmitočtu

Některé televizní přijímače nemají dostatečnou selektivitu, která by zabránila průniku silného signálu ze vstupu do mezifrekvenčních stupňů (signál může též pronikat přímo) a amatérská pásma 21 MHz popř. 28 MHz se nacházejí v rozsahu možných mezifrekvenčních kmitočtů. Toto rušení můžeme velmi snadno identifikovat. Rušení se nachází na všech kanálech, i když při jejich přepínání se může intenzita měnit.

Horní propust

Ve všech těchto případech můžeme rušení odstranit, potlačíme-li sílu signálu základního kmitočtu na vstupu přijímače na přijatelnou mez. Toho dosáhneme, zařadíme-li mezi svod antény a přijímač horní propust, která propustí beze ztrát televizní kmitočty a krátkovlnné kmitočty potlačí. Na obr. 8 je schéma filtru, který můžeme použít při příjmu v prvním televizním pásmu. Přijímáme-li až ve třetím televizním pásmu, je lepší použít filtr podle obr. 9. Zde je nutno poznamenat, že je třeba zabránit vzájemné vazbě jednotlivých cívek jejich vzájemným stíněním nebo alespoň vzájemně kolmým umístěním. Filtr spojíme co nejkratším přívodem s kroužkem přijímače přes keramický (slídový) kondenzátor 1 000 pF/1 000 V. V případě, že přijímáme jen jeden kanál,

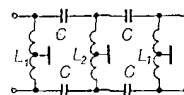


Obr. 8. Horní propust pro I. až III. televizní pásmo

$$C = 22 \text{ pF}$$

L_1 - 40 z drátu o \varnothing 0,25 mm CuL na \varnothing 6 mm, vinuto závit vedle závitu

L_2 - 25 z drátu o \varnothing 0,25 mm CuL na \varnothing 6 mm, vinuto závit vedle závitu



Obr. 9. Horní propust pro III. televizní pásmo

$$C = 4,7 \text{ pF}$$

L_1 - 22 z drátu o \varnothing 1 mm CuL na \varnothing 6 mm, vinuto závit vedle závitu

L_2 - 14 z drátu o \varnothing 1 mm CuL na \varnothing 6 mm, vinuto závit vedle závitu

je možno dosáhnout dalšího potlačení základního kmitočtu připojením čtvrtvlnného zkratovaného vedení na vstup filtru. Toto vedení ladíme na střední kmitočet použitého kanálu. Pro krátkovlnné kmitočty se vedení chová jako zkrat (zvláště přijímáme-li v třetím televizním pásmu).

Přijímací anténa (televizní)

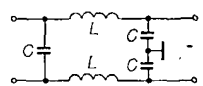
Napájecí linka mezi anténou a televizním přijímačem přijímá ve většině případů mnohem více energie z blízkého amatérského vysílače než vlastní televizní anténa. Proud, indukovaný do televizní dvoulinky má v tomto případě stejnou fázi v obou vodičích a má i stejnou amplitudu. Dvoulinka se tedy chová jako jeden vodič. V případě, že vstup přijímače je přesně symetrický, se tyto proudy ruší a pouze proudy, indukované do televizní antény mohou způsobit rušení. Avšak velké množství přijímačů nemá vstupy přesně symetrické, což může způsobit, že se na vstup přijímače dostane silný signál z vysílače. Tuto situaci lze zlepšit použitím souosého napáječe. Tím také omezíme možnost příjmu harmonických kmitočtů symetrickým napáječem v blízkosti vysílače. Použití stíněného napáječe a vzájemné umístění antén s ohledem na vyzařovací diagramy má vliv na zmenšení napětí na vstupu přijímače a tím na jeho přetížení stejně, jako na vliv zbylých harmonických kmitočtů.

Detekce signálu v nízkofrekvenčních stupních

Velmi často se vyskytuje rušení, které vzniká tak, že vysokofrekvenční signál proniká do nízkofrekvenční části přijímače a detekuje se v ní. Tento druh rušení se vyskytuje i u nízkofrekvenčních zesilovačů a magnetofonů. V případě, že vysíláme amplitudově modulovaný signál, je z reproduktoru slyšet čitelný signál, který se nemění při změně přijímaného kmitočtu (ladění). Při vysílání frekvenčně modulovaného nebo telegrafního signálu obyčejně k tomuto druhu rušení nedochází. Avšak je-li signál velmi silný, může docházet ke změnám nízkofrekvenčního výkonu.

Rušení tohoto typu vzniká ve většině případů tak, že se signál dostává do nf stupňů po síti. Při silném vysokofrekvenčním poli může dojít k indukci napětí přímo do vodičů nf zesilovače.

V tomto případě je vhodné použít vhodný síťový filtr (obr. 10).



Obr. 10. Síťový filtr.

$C = 1$ až 10 nF (keramický nebo slídový)/1 000 V

L - 30 závitů drátu o \varnothing 1 mm CuL na \varnothing 12 mm, vinuto závit vedle závitu

Konvertor pro RTTY

Ing. Miloš Prostecký, OK1MP

Při svém provozu RTTY na krátkých vlnách jsem vyzkoušel celou řadu nízkofrekvenčních konvertorů. Většinou však měly různé nevýhody, převážně funkčního charakteru. Z elektronkových by snad nejlépe vyhovoval konvertor TT/L2, který je však velmi složitý a pracný.

Rozšiřující se sortiment křemíkových tranzistorů mě přivedl k zhotovení celotranzistorového konvertoru, který vychází z typu ST-3 (Semiconductor Type - 3). Některé obvody jsem upravil (hlavně vstupní omezovač, v originálu je použit operační zesilovač), aby náklady na zhotovení byly co nejnižší. Nyní, kdy křemíkové tranzistory jsou již poměrně levné, mluví vše pro použití konvertoru s tranzistory.

Výsledky dosažené s tímto konvertorem a časté dotazy na zapojení a desku s plošnými spoji mě pak přivedly k jeho popisu.

V úvodu si položíme otázku: jaké jsou minimální požadavky na nízkofrekvenční konvertor pro příjem signálů RTTY? Je to otázka velmi složitá a bez zkušeností s provozem RTTY lze na ni velmi těžko odpovědět. Pokusím se na ni odpovědět alespoň částečně. Při provozu na KV dochází ke značným změnám síly signálů během spojení. Je tedy nutné, aby vstupní omezovač zpracoval signály s velmi kolísající úrovní. Změna 40 dB není výjimkou.

Abý byl potlačen vliv šumu při stavu „bez signálu“, je nutné pečlivě vyvážit obvody pro „značkové“ a „mezerové“ tóny, aby výstupní napětí z demodulátoru bylo bez signálu nulové.

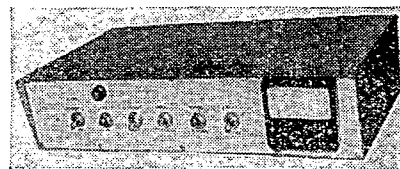
Vzhledem k tomu, že řada stanic nepoužívá posuv přesně 850 Hz (170 Hz),

spouštění motoru dálkopisu po nalažení na signál. V praxi na KV se ukazuje, že tyto obvody (celkem 7 tranzistorů) jsou pro běžný provoz zcela zbytečné. Jejich výhodou lze ocenit pouze při dlouhodobém sledování pevných stanic, kdy je dálkopis možno opustit a na papíru máme zapsány jen relace. Dálkopis neběží, když přijímaná stanice nepracuje.

Popis konvertoru

Celkem lze shrnout výhody popisovaného konvertoru do 8 bodů:

1. Umožňuje příjem signálů o posuvu 850 Hz i 170 Hz.
2. Používá omezovač omezující od úrovně přibližně -50 dB.
3. Používá vyvážený demodulátor pro potlačení šumu.



4. Používá jednoduchou dolní propust RC.
5. Používá spínací obvod s velkým ziskem, který umožňuje příjem signálů se zdvihem nižším než 20 Hz.
6. Stejnoseměrně vázané stupně zmenšují zkreslení.
7. Použití smyčky s větším napětím zmenšuje zkreslení.
8. Umožňuje velmi jednoduché připojení k vysílači (vysílání i retranslace).

Základní schéma nízkofrekvenčního konvertoru ST-3 OK je na obr. 2, schéma napájecího zdroje na obr. 3, obrazec plošných spojů na obr. 4.

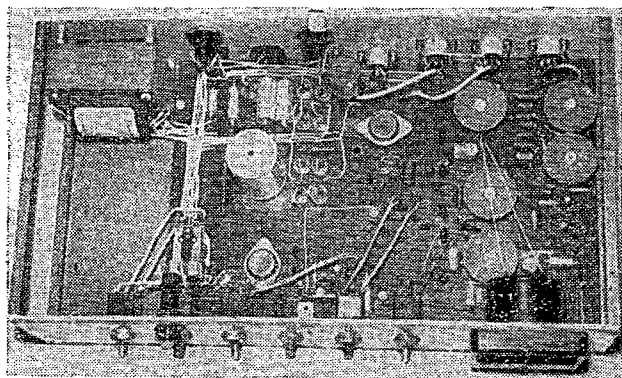
Nízkofrekvenční vstup

Jak je vidět ze schématu, je vstupní impedance 500 Ω. Dynamický rozsah konvertoru je však tak velký, že umožňuje i buzení z výstupu přijímače s malou impedancí. V tomto případě je však vhodné nastavit velké nízkofrekvenční zesílení přijímače. Doporučuje se vstupní odpor R_1 zmenšit na 10 Ω a do série s reproduktorem zařadit vhodný odpor (ke zmenšení hlasitosti). Mezi reproduktor a nízkofrekvenční vstup může být též zařazen malý výstupní transformátor pro tranzistorové přijímače.

Vstupní pásmová propust může být buzena přímo z reproduktorového výstupu, navineme-li přes cívku L_1 vazební vinutí (asi 30 závitů).

Vstupní pásmová propust

Použitá pásmová propust propouští nízkofrekvenční kmitočty přibližně v rozmezí 2 050 až 3 050 Hz. Její zařazení je vhodné zvláště na pásmech KV, kde harmonické kmitočty nižších tónů mohou způsobit poruchy příjmu. Použijeme-li součástky s přesností 5 %, není nutné propust nastavovat. V opačném případě ladíme:



Obr. 1. Fotografie dálkopisného konvertoru

je účelné, aby konvertor zpracovával i signály o jiném posuvu.

V praxi je výhodné použít smyčku s větším napětím, i když dálkopis spíná již při napětí okolo 10 V.

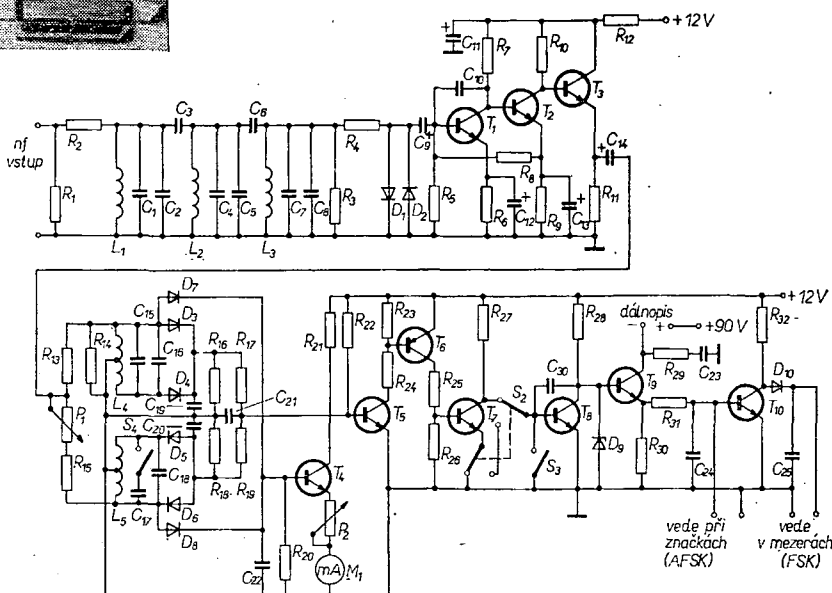
Zvětšené napětí zmenšuje zkreslení značek.

Použití posuvu 170 Hz

Použití posuvu 170 Hz bylo i mezi radioamatéry, pracujícími provozem RTTY, mnohokrát diskutováno. Vcelku však lze učinit jednoznačný závěr: posuv 170 Hz umožňuje zúžení kmitočtového pásma a tím zlepšení poměru signál-šum. Současně se zmenšuje rušení od telegrafních signálů i od sousedních stanic. Současné technické možnosti pak umožňují vysílat signály posuvem kmitočtu oscilátoru nebo i změnou tónových kmitočtů.

Automatické spouštění dálkopisu

U konvertoru na obr. 1 jsou proti schématu ještě obvody pro automatické



Obr. 2. Schéma dálkopisného konvertoru ST-3 OK

L_1 paralelně s $C_1 + C_2 + C_3$ na kmitočet 2 400 Hz,
 L_2 paralelně s $C_3 + C_4 + C_5 + C_6$ na kmitočet 2 300 Hz,
 L_3 paralelně s $C_6 + C_7 + C_8$ na kmitočet 2 400 Hz.

Cívky ladíme změnou počtu závitů.

Omezovač

Původní zapojení používá operační zesilovač GEPA238, jehož zesílení naprázdno je asi 75 dB. V době vzniku tohoto konvertoru byly naše MAA501 téměř nedostupné. Proto jsem použil velmi jednoduchý dvoutranzistorový omezovač (zesílení při použití KC508 je téměř 65 dB) ve spojení s emitorovým sledovačem. Nízkofrekvenční napětí na vstupu je omezeno na 0,5 V diodami D_1 a D_2 , které tvoří ochranu vstupu omezovače před přetížením. Běžné přijímače mohou totiž mít na výstupu s velkou impedancí napětí řádu desítek voltů. Napětí na výstupu je bez signálu nulové a při zcela omezeném signálu má obdélníkovitý tvar o rozkmitu přibližně 11 V.

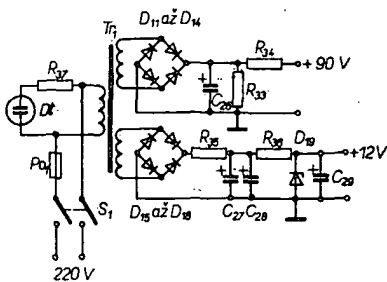
Diskriminátor

Signál o amplitudě 11 V z omezovače je více než dostatečný pro buzení jednoduchého diskriminátoru. Vzhledem k tomu, že výstupní impedance omezovače je velmi malá, určují oddělovací odpory šířku pásma při poklesu o 6 dB na 290 Hz.

Rezonanční obvod „značkového kmitočtu“ je laděn na 2 125 Hz a obvod „kmitočtu mezer“ na 2 975 Hz. To jsou běžně používané kmitočty i pro AFSK na VKV. I když při vhodném naladění umožňuje konvertor zpracovat posuvy menší než 20 Hz, je pro snadné zpracování posuvu 170 Hz vhodné zapojit kondenzátor 22 nF (C_{17}) a tím přeladit obvod pro mezery z 2 975 Hz na 2 295 Hz. Tím změníme nastavení z 850 Hz na 170 Hz, i když přitom diskriminátor není přesně vyvážen.

Detekce

Vzhledem k zemnění středů toroidních ladicích cívek je použita celovlnná (dvoucečná) detekce. To umožňuje



Obr. 3. Schéma napájecího zdroje

snadnější filtraci a při použití zesilovače s velkým ziskem i zpracování malých posuvů. Germaniové diody jsou zde použity proto, že na nich při detekci malých signálů vznikají malé úbytky napětí. Výstupní napětí z detektoru je přibližně ± 1 V, kladné při značkách, záporné při mezerách.

Indikátor naladění

Na VKV při použití AFSK je indikátor naladění celkem nepotřebný, jelikož používáme stabilní kmitočty. Opačně je tomu na KV. Máme-li kmitočty značek a mezer přesně naladěny, měřicí přístroj ukazuje stálou výchylku. Při menším posuvu je výchylka menší. Měřicí přístroj lze tedy oceňovat pro různé zdvihy.

Klíčovač

Na výstupu detektoru dostáváme zvláště pro malé posuvy velmi malé napětí. Vstupní proud u tranzistoru T_5 je řádově několik μ A. Klíčovač obsahuje několik tranzistorů, které tento proud zesílí a umožní tak napájet dálkopisnou smyčku i při velmi malých posuvech. Praktická měření na konvertoru ukázala, že změna o 1 až 2 Hz kolem nulového bodu diskriminátoru uvede klíčovač z vodivého do nevodivého stavu.

V normálním případě je tónový kmitočet 2 125 Hz pro značky posouván při mezeře na 2 975 Hz při posuvu 850 Hz nebo na 2 295 Hz (při posuvu 170 Hz). Na pásmech KV tomu tak bude, posloucháme-li v poloze LSB (dolní postranní pásmo). V některých případech může stanice používat i opačný posuv.

To nám vždy způsobí potíže při ladění. V tom případě je možno buď přijímat v poloze USB (horní postranní pásmo) nebo použít zvláštní přepínač přímo v konvertoru (S_2). Při sepnutém spínači S_3 je klíčovač vypnut.

Výkonový klíčovací stupeň

Vzhledem k tomu, že klíčovací stupeň musí pracovat s minimálním napětím asi 100 V, připadá v úvahu použít buď tranzistory KUY12 nebo KU607, nebo vybrané typy KU602 a KF504. Tranzistor T_9 má ve vodivém stavu minimální odpor mezi emitorem a kolektorem. Kolektorová ztráta je minimální. Důležité je, aby vydržel napětí emitor-kolektor v nevodivém stavu a zpětné napětí, vznikající v elektromagnetech dálkopisu. Zenerova dioda D_9 omezuje napětí mezi emitorem a bází na přípustnou velikost a slouží tedy jako ochrana tranzistoru.

Výstupy pro AFSK a FSK

• Většina zařízení pro AFSK vyžaduje stav vodivosti při vysílání značek. Je tedy možné napájet výstup AFSK přímo z emitoru tranzistoru T_9 .

Vyžaduje-li vysílač stav vodivosti při vysílání mezer (tak je tomu u vysílačů bez směšování), je nutno přidat tranzistor T_{10} . Oba klíčovací výstupy jsou blokované kondenzátory proti vnikání vysokofrekvenčního napětí.

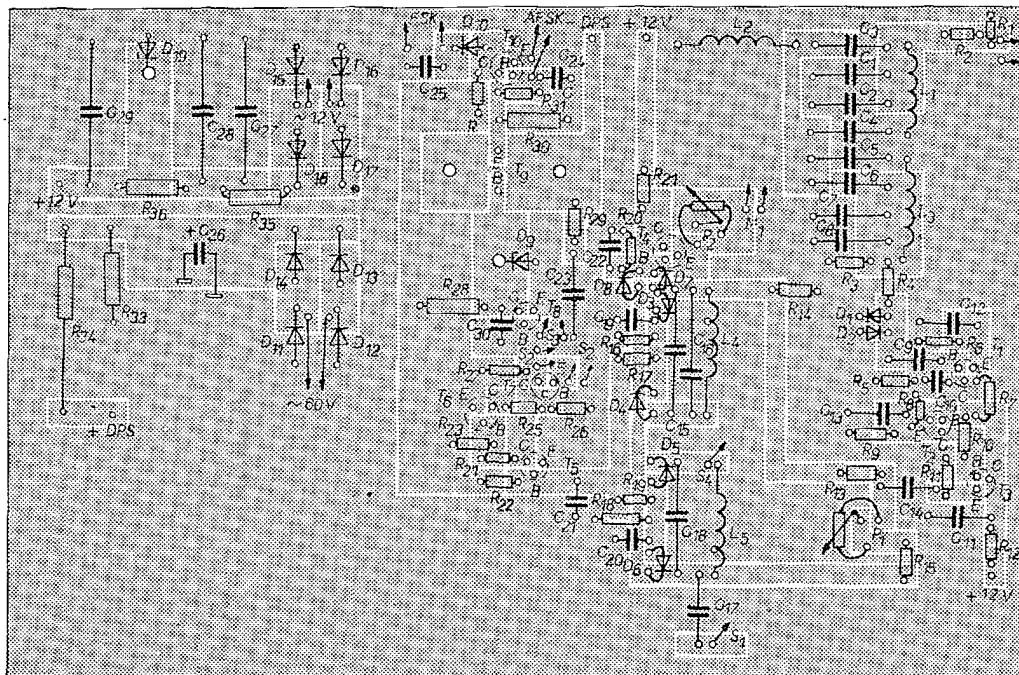
Jakým způsobem lze jednoduše kmitočtově klíčovat (posouvat) vysokofrekvenční oscilátor?

Připojením jednoduchého obvodu k oscilátoru telegrafního vysílače lze velmi jednoduše uzpůsobit každé zařízení pro RTTY (obr. 5 a 6).

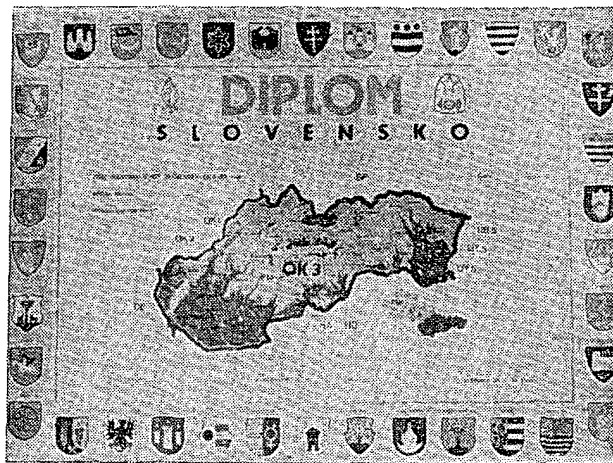
U vysílače SSB je možné přivádět na mikrofonní vstup nízkofrekvenční kmitočty. Vysílač musí mít potlačené druhé postranní pásmo alespoň o 60 dB. Jinak vysíláme vždy minimálně 2 kmitočty a protistanice budou mít velké potíže s příjmem.

Mechanická konstrukce

Konvertor je zhotoven na cuprextitové desce s plošnými spoji. Na desce



Obr. 4. Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji G28 (pohled ze strany součástek, spoje v měřítku 1 : 2)



Dnes končíme souhrnné uveřejňování podmínek československých diplomů za poslech nebo spojení na krátkých vlnách.

Diplom RP OK DX

1. Diplom je vydáván pouze pro československé posluchače.
2. Diplom je vydáván ve třech třídách za potvrzený poslech:
 3. třída - 25 okresů ČSSR a 30 zemí podle DXCC,
 2. třída - 50 okresů ČSSR a 75 zemí podle DXCC včetně všech šesti kontinentů,
 1. třída - 75 okresů ČSSR a 125 zemí podle DXCC včetně všech šesti kontinentů.
3. Žádosti se zasílají na adresu ÚRK.

Prosím touto cestou všechny žadatele o československé diplomy, aby na žádostech uváděli úplnou zpětnou adresu včetně směrového čísla. Urychlíte tím vyřízení žádosti!

Diplom Slovensko

Zváz rádioamatérů Slovenska — OK3DX klub, po dohode s Ústředním rádioklubem ČSSR, vydává najmä pre oživenie prevádzky medzi čl. stanicami diplom SLOVENSKO pre čl. i zahraničné stanice za spojení na všech pásmach KV a VKV všetkými povolenými druhmi vysielania.

Podmienky na KV

1. Čs. stanice musia predložiť QSL za spojení s 35 různými okresmi Slovenska. Platia spojení od 1. 1. 1973.
2. Stanice z krajín bezprostredne susediacich so Slovenskom a to: HA, OE, SP, UB musia predložiť potvrzený zoznam QSL za spojení s 35 různými okresmi Slovenska. Platia spojení po 1. 1. 1946.
3. Stanice z ostatných európskych krajín musia predložiť potvrzený zoznam QSL za spojení s 20 různými okresmi Slovenska. Platia spojení po 1. 1. 1946.
4. Mimo-európske stanice musia predložiť potvrzený zoznam QSL za spojení s 10 různými okresmi Slovenska. Platia spojení po 1. 1. 1946.

Podmienky pre VKV

1. Čs. stanice musia predložiť QSL za spojení s 20 různými okresmi Slovenska. Platia spojení od 1. 1. 1973.
2. Stanice z krajín bezprostredne susediacich so Slovenskom a to: HG, OE, SP, UB musia predložiť potvrzený zoznam QSL za spojení s 15 různými okresmi Slovenska. Platia spojení po 1. 1. 1946.
3. Stanice z ostatných krajín strednej Európy musia predložiť potvrzený zoznam QSL za spojení s 15 různými stanicami Slovenska.
4. Stanice (aj európske) s QRB nad 600 km, musia predložiť potvrzený zoznam QSL za spojení s 3 různými stanicami Slovenska.

Rovnako ako spojení so stanicami OK3, platia aj spojení s OL8, OL9, OL0 a spojení s inými stanicami, vysielajúcimi z niektorého okresu Slovenska, napr. ak sú aj p.

Československé stanice musia predložiť k žiadosti aj príslušný počet QSL lístkov potvrdzujúcí spojení, spolu so zoznamom QSL lístkov.

Zahraničné stanice priložia k žiadosti zoznam QSL potvrzený dvoma rádioamatérmi, alebo Ústredním rádioklubom ich organizácie. Vydavateľ

diplomu si však môže ktorýkoľvek (ale aj všetky) QSL vyžiadať pre kontrolu.

Doplnky (známky) za pásma, alebo druhy vysielania, sa nevydávajú.

Diplom sa nevydáva pre poslucháčov.

Poplatok za vydanie každého diplomu je:

pre čl. stanice: Kčs 20,— (zaplatiť poštovou poukážkou, ktorej posledný diel je potrebné priložiť k žiadosti). Poplatok poukážke na ÚV Zväzarmu SSR, diplom SLOVENSKO, SBČS Bratislava - mesto 405-218).
- pre zahraničné stanice 5 IRC, ktoré je potrebné priložiť k žiadosti.

Žiadosti sa zasielajú na adresu:

Čs. stanice - Jaromír Slezák, OK3CAU, 925 09 Košuty č. 11, okr. Galanta.
Zahraničné stanice - ÚRK ČSSR, 113 27 Praha 1, Czechoslovakia.

Prehľad okresov Slovenska podľa abecedného poradia:

Banská Bystrica	Poprad
Bardejov	Považská Bystrica
Bratislava	Prešov
Bratislava-vidiek	Prievidza
Cadca	Rimavská Sobota
Dolný Kubín	Rožňava
Dunajská Streda	Senica
Galanta	Spíšká Nová Ves
Humenné	Stará Ľubovňa
Komárno	Svidník
Košice	Topoľčany
Košice-vidiek	Trebišov
Levice	Trenčín
Liptovský Mikuláš	Trnava
Lučenec	Veľký Krtíš
Martin	Vranov
Michalovce	Zvolen
Nitra	Žiar nad Hronom
Nové Zámky	Žilina

OK3CHK

Pozn. red. Diplom má rozmery 45 x 33 cm, je na křídlovém papíře a svými živými pastelovými barvami je velmi atraktivní. Patří určitě k nejhezčím diplomům, které jsou u nás vydávány a bude jistě ozdobou každého radioamatérského pracoviště.

OK DX CONTEST 1972

1 op., všechny pásma

CR7IZ	228	317	23	7 291
DJ7HZ	365	602	47	28 294
DM4YEE	158	242	34	8 228
EA2IA	230	317	54	17 118
F5AH	193	308	14	4 312
G8VF	95	178	14	2 492
GW3INW	188	364	20	7 280
HA1VV	210	361	22	7 942
HB9QA	61	61	20	1 220
HC3JL	2	2	2	4
IP1WXY	68	106	12	1 272
JA9CAF	103	117	33	3 861
LA2Q	176	251	20	5 020
LZ2RF	332	535	33	17 655
OD5BA	163	218	23	5 014
OH2LU	165	239	15	3 585
OK2RZ	789	771	79	60 909
OK2QX	621	595	59	35 105
OK1MPP	464	461	47	21 667
OK3ALE/p	577	565	35	19 775
OK1MAS	405	402	35	14 070
ON6NV	411	590	31	18 290
OZ9OI	177	256	18	4 608
PA0TA	57	95	18	1 710
SM7EAN	405	581	27	15 687
SP8AQN	405	555	35	19 425
UA3RH	712	1 028	76	78 128
UW9WB	640	856	52	44 512
UB5LS	548	791	47	37 177
UC2OAF	219	316	18	5 688
UD6CM	248	423	22	9 306
UI8LL	275	358	32	11 456
UJ8JAS	119	148	14	2 072

Diplom Slovensko

UL7CT	451	616	34	20 944
UM8FM	628	800	53	42 400
UO5OAL	204	317	15	4 755
UP2BAW	456	613	40	24 520
UQ2PW	512	688	39	26 832
VEIASJ	146	221	13	2 873
WB4SPG	174	284	26	7 384
YO8GF	92	137	8	1 096
YU3TYX	569	801	46	36 846

1 op., 1,8 MHz

OL0ANU	67	37	4	148
OK1ATP	36	32	4	128
OK3YDO	18	10	2	20
OK2SVK	34	7	2	14
PA0PN	6	16	2	32

1 op., 3,5 MHz

DK3SN	324	496	7	3 472
DM2CZL	260	443	8	3 544
HA5JI	323	560	8	4 480
IIFGT	96	162	5	810
LA5QK	43	81	6	486
OK2BKV	468	434	10	4 340
OK1AWQ	387	349	10	3 490
OK1WC	413	392	8	3 136
OK2HI	240	234	10	2 340
OK2BCI	299	291	8	2 328
OZ7YL	208	350	5	1 750
SM4EPR	204	326	6	1 956
SP9DH	304	537	9	4 833
UW3YS	189	275	13	3 575
UA9QDX	189	251	9	2 259
UT5SY	296	458	8	3 664
UC2LAM	119	163	4	652
UI8ZAA	16	16	3	48
UL7JG	87	109	10	1 090
UO5AP	114	187	7	1 309
UP2BAQ	259	425	7	2 975
UQ2PM	236	413	7	2 891
UR2QA	113	171	8	1 368
YO5DH	112	193	2	386
YU3JS	67	110	5	550

1 op., 7 MHz

DJ5QK	50	107	5	535
DM4WL	30	58	3	174
G3OCA	67	127	4	508
HA3GD	44	66	6	396
JA1KTM	10	12	6	72
LZ1NJ	144	203	11	2 233
OK2ER	338	306	16	4 896
OK1APJ	340	339	14	4 746
OK1FKN	307	299	12	3 588
OK1ND	321	315	10	3 150
OK2BDE	311	270	10	2 700
PA0NMH	23	39	3	117
SM4CJY	33	51	6	306
SP6BFK	183	279	9	2 511
UA3XAG	261	352	11	3 872
UV9CO	172	226	10	2 260
UB5IF	402	536	20	10 720
UC2OAG	206	272	7	1 904
UI8AI	12	13	3	39
UL7JE	200	237	14	3 318
UO5OBD	94	109	7	763
UP2AW	65	90	7	630
UQ2OC	300	408	12	4 896
YO5AMA	44	64	5	320

1 op., 14 MHz

DJ0YD	410	444	37	16 428
DM2BUN	127	133	12	1 596
G3NSY	264	334	22	7 348
HA4XT	169	178	13	2 314
JA1OMH	43	45	11	495
JTIAN	39	39	11	429
LA5KO	90	128	6	768
LZ1AZ	157	233	12	2 796
OA4AHA	19	27	7	189
OK1FV	253	249	23	5 727
OK2BKL	267	250	22	5 500
OK1AMI	258	253	20	5 060
OK2BON	227	215	16	3 440
OK3SIH	172	169	16	2 704
ON5MG	95	143	11	1 573
SM0CGO	40	50	7	350
SP8HR	118	118	12	1 416
UA4RZ	334	516	20	10 320
UA9TS	362	515	21	10 815
UB5TN	211	325	15	4 875
UC2RZ	190	298	8	2 384
UF6CX	167	263	11	2 893
UG6AW	26	43	8	344
UI8OJ	237	311	10	3 110
UJ8JGJ	60	84	11	924
UL7WH	107	115	9	1 035
UP2BAE	201	285	10	2 850
UR2NP	165	298	8	2 384
VE6APN	29	29	18	522
VU2UR	25	30	7	210
YO6AFP	26	30	5	150

1 op., 21 MHz

DL1TH	44	44	9	396
DM2BYE	40	46	16	736
JA6EFT	11	23	4	92
OH3HS	72	86	6	516
OK2NN	161	161	19	3 059
OK1MGW	144	143	19	2 717
OK3DG	133	131	18	2 358
OK2BKR	131	131	17	2 227
OK1FAK	113	105	18	1 890
PY1EMM	175	196	18	3 528
SM3FUA	17	17	6	102
SP9CTW	93	107	19	2 033

W7VCB nás požádal o uveřejnění prosby velké většiny stanic v USA, že totiž nesmějí pracovat

v prvních 25 kHz DX-pásem (tam směji jen koncesionáři extra class!), a že také rády navazují DX spojení. Prosi proto všechny OK stanice, aby používaly i kmitočty nad 25 kHz v DX-pásmech. Rádi tlumočíme!

Jordánsko: pod značkami JY6UHA, UMM, UMS a UNM pracují amatérské stanice univerzity v Amanu. Pro všechny uvedené stanice se zasílají QSL na stejnou adresu: P. O. Box 13016, Aman, Jordan.

Pod značkou XG1J pracoval Pepe, XE1J, u příležitosti 450. výročí města Colima dne 10. března 1973.

Spojené arabské emiráty (dříve Trucial Oman) jsou reprezentovány stanicí MP4TDM. Pracuje převážně SSB a manažerem je K1DRN.

Z ostrovů Seychelles se objevila další nová stanice, VQ9MI. Pracuje na SSB a požaduje QSL na P. O. Box 188, Mahé, Seychelles Isl.

Na 7 MHz se objevuje dobrý prefix FC0WW telegraficky kolem 19.00 GMT.

Několik QSL informací: 5R8AG na P. O. Box 46, Ivato, Airport, EA8UR na P. O. Box 860, Las Palmas, VQ9M na P. O. Box 191, Mahé, FL8AG via CN8CG, 3B8DX via WB9BPG, 5U7AZ, na P. O. Box 309, Niamey, 3D6AF via JA0CUV1, TT8AC via DJ1LP, HZ1HP na P. O. Box 1999, Jedda, 5B4AU via OE3SPW, XW8BP via DL7FT, JY9GR via DK4PP, XT2AE via DJ9KR, HB0AVB via DK3ST, A25FX via ZL2AFZ, ZL3KK/C via ZL4CR, FP0DX via VE6AYU, TY1AAA via DJ8DE, a OK4PEN/MM via OK2BRR.

Do dnešního čísla přispěli zejména tyto amatéři vysílající: JT0AE, W7VCB, OE3IRW, OK1ADM, OK2BRR, OK2SFS, OK3MM, OK1EP, OK1AQR, OK1APS a dále tyto posluchači: OK2-18958, OK2-5385, OK1-18865 (opět velmi mnoh!), OK1-18550, OK2-14760, OK1-25322, OK2-18793 a OK1-17358. Všem patří náš upřímný dík za spolupráci při vytváření této rubriky a těšíme se na další spolupráci, pochopitelně i na příspěvky dalších kolegů. Příspěvky zasílejte vždy do osmého v měsíci na naši adresu: ing. Vladimír Srdínko, Havlíčkova 5, Hlinsko v Čechách. Prosím nepoužívejte již adresu na box 46.



Radio (SSSR), č. 1/1973

Elektronika v zemědělství - Tranzistor řízený polem - Konvertor UKV - Samočinný telegrafní klíč - Zlepšení činnosti obvodů řádkového rozkladu v TV přijímači - Vysokofrekvenční jiskrový defektoskop - Konvertory pro krátké vlny - Jednoduchý níže zesilovač - Elektronika pro hudební soubory - Nová norma pro komerční magnetofony - Ještě jednou o kombinovaných záznamech - Citlivé zvukové relé - Jednoduché měnič napětí - Generátor časové základny pro osciloskop - Generátor RC - Řízení zapalení tyatronů se studenou katodou - Jednoduchý tranzistorový přijímač - Korektor pro nízkofrekvenční zesilovač - Radiotechnická literatura v r. 1973 - Malá relé pro stejnosměrný proud - Naše rady - Ze zahraničí - Rubriky.

Radio (SSSR), č. 2/1973

CQ ze severního pólu - Laserové paměti - Širokopásmová televizní přijímací anténa - AVC v televizoru Rekord B - Kalendář radioamatérských soutěží pro r. 1973 - Tranzistorový konvertor pro 145 MHz - Radioamatérský přijímač, využívající prvků přijímače Spidola - Krystalový generátor - Kontrolní systém IKS-30 - Řádkový rozklad pro televizní přijímač bez transformátorů - Zlepšení jakosti gramofonového záznamu - Zámek na kód s tyristory - Úprava přijímačů A-12 a A-17 - Měníče napětí - Teplotně stabilní pracovní bod tranzistorů řízených polem - Generátor RC s elektronickým laděním - Nové gramofony - Jednoduchý tranzistorový přijímač - Stereofonie na sluchátka - Konstrukce a napájení hraček - Pro začínající: elektromagnetické relé - Nové křemíkové tranzistory pro univerzální použití, KT104A až KT104G - Ze zahraničí - Naše rady - Dozvukové zařízení.

Funkamateur (NDR), č. 2/1973

Tranzistorový monofonní směšovací pult - Předzesilovač pro mikrofon s velkou impedancí - Ještě jednou: samočinné řízení v obvodech s tranzistory - Stavební návod na tuner UKV s křemíkovými tranzistory SF136D - Mezičfrekvenční zesilovač pro FM - Anténní zesilovač pro televizi - Elektronické ovládání stěračů - Napětový regulátor pro motorové vozidlo - Měření na tyristorech - Cestovní tranzistorový přijímač Stern Dynamic - Minirozmitač k nastavování televizních přijímačů - Seznam prodávacích desek s plošnými spoji - Páječky s fideletním příkonem - Konvertor pro 2 m s elektronkami - Měření na tranzistorovém VFO - Elektronický telegrafní klíč - Převáděč DJ4ZC - Přijímač pro všechna amatérská pásma s elektronkami - Tranzistorový výkonový zesilovač pro 28 MHz s modulátorem ve třídě D - Pionier 5 - Tranzistorový jednoduchý superhet pro radiové posluchače - Rubriky.

Radio Fernsehen Elektronik (NDR), č. 3/1973

Vliv integrovaných obvodů na vývoj analogových stavebnicových skupin a přístrojů - Astabilní multivibrátor s jediným kondenzátorem, ovlivňujícím časovou závislost - Číslicové zpracování informací (67) - Měřicí přístroje kategorie 19, měřič zkreslení PMZ-8 - Továrná na barevné obrazovky Chromatron - Třetí výstava elektrických a elektronických měřicích, řídících a regulačních přístrojů k vybavení chemických a fyzikálních laboratorů v Lipsku - Přijímače barevné televize (12) - Analýza a kontrola funkce spínacího zařízení - Stavební návod na plynule laditelný konvertor UKV - Synchronizační doplněk k diapojektoru Aspectomac J24B - Páječka s proměnným příkonem.

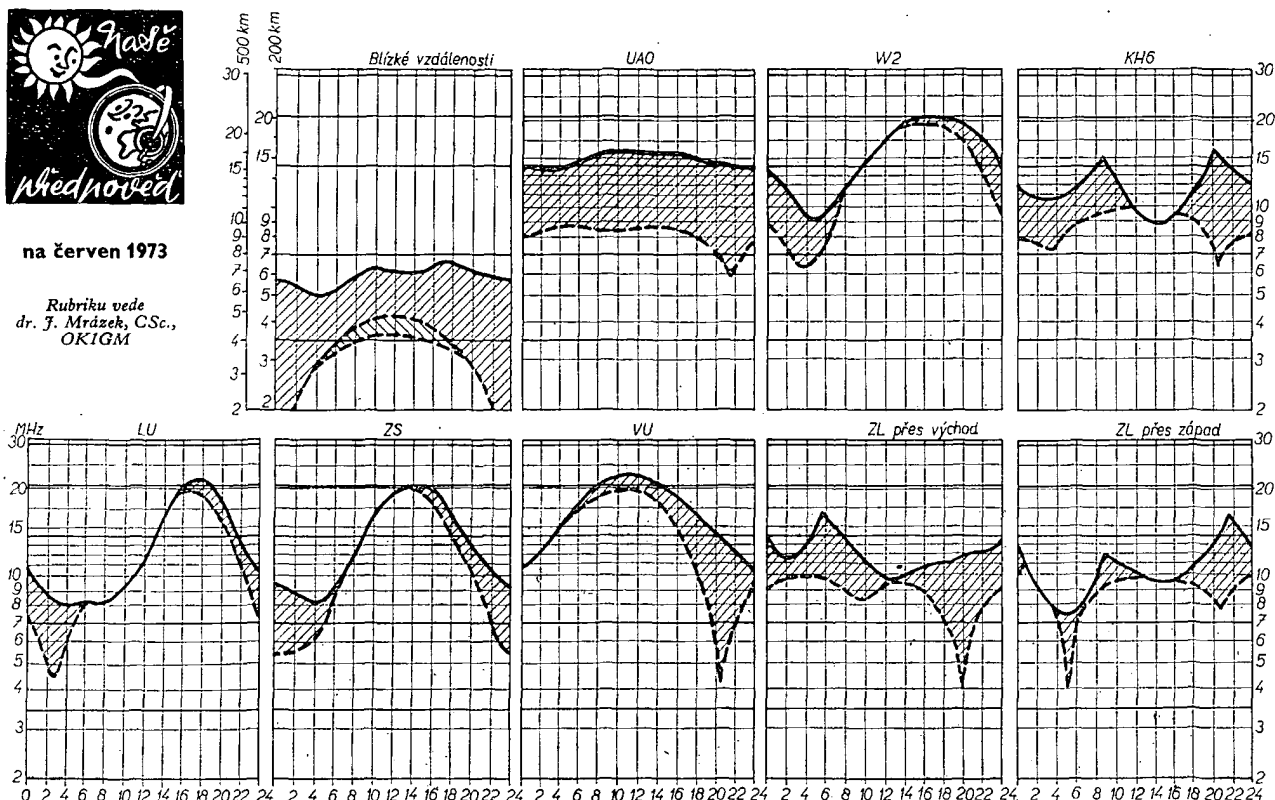
Radio Fernsehen Elektronik (NDR), č. 4/1973

Zkušenosti se šířením II. TV programu - Malý impulsní rentgen pro zkušební laboratoř - Číslicové zpracování informací (68) - Informace o polovodičích (90), SF240 křemíkový planární tranzistor v plastickém pouzdru - Přijímače barevné televize (13) - Kapesní přijímač Rtůde 603 - Univerzální čítač do 1,5 MHz - Rychlý tvarovač impulsů s tunelovou diodou.



na červen 1973

Rubriku vede
dr. J. Mrázek, CSc.,
OK1GTM



Klesající sluneční činnost se konečně začala v jarních měsících více projevovat i v ionosféře a zcela určitě jste si již povšimli toho, že letošní situace je zřetelně jiná než situace před rokem. Bude to plně platit i o podmínkách v červnu; jako vždy v tuto roční dobu bude síce denní a noční rozdíly v kritickém kmitočtu vrstvy F2 nad Evropou nejmenší (tj. denní hodnoty budou nízké, noční vysoké), avšak denní nejvyšší použitelné kmitočty pro většinu směrů nebudou nižší než před rokem. Z toho plyne očekávaný ráz podmínek: během dne

nebudeme možno v DX provozu prakticky s desetimetrovým pásmem počítat vůbec a s pásmem 20 m pouze částečně (nejlépe ráno a na večer). Poměrně nejlepším denním pásmem bude pásmo 21 MHz, zejména odpoledne a v podvečer. I zde však bude situace ve srovnání s předcházejícím měsícem zhoršená.

V noci bude nejlepším DX pásmem pásmo dvacetimetrové, ač zejména ve druhé polovině noci se ke slovu přihlásí i pásmo čtyřicetimetrové. V kladných fázích ionosférických poruch (tedy výjimečně) může zůstat otevřeno po většinu noci dokonce i pásmo 21 MHz, na němž by mohlo v takovém případě dojít sice ke vzácným, avšak mimořádným překvapením.

Na pásmu osmdesátimetrovém budeme okolo poledne pozorovat zvýšený útlum, který ohrozí i spojení na poměrně blízké vzdálenosti. I zde může někdy dojít - zejména od půlnoci do rána - k občasnému DX spojení. Hladina atmosférického rušení bouřkového původu se bude v průběhu měsíce zvolna zvedávat. Avšak nejzajímavějším červnovým úkazem v naší ionosféře bude silný výskyt mimořádné vrstvy E, vrcholící podle zkušeností z minulých let kolem 10. až 25. června. Na krátkých vlnách to znamená shortskipové možnosti na 21 a zejména 28 MHz a současně televizní a rozhlasové DX na kmitočtech od 40 do 70 MHz. Objeví-li se takové podmínky, budou se obvykle po 24 hodinách opakovat.

Rádiotechnika (MLR), č. 1973

Zajímavá zapojení s elektronkami a tranzistory – Integrovaná elektronika (3) – Blokový generátor AFSK – SSB v pásmu 145 MHz – Krystal v radioamatérské praxi (15) – Kruhový modulátor – CQ test – DX – Zapojení z amatérské praxe – Televizní vysílání PÉCSETT – TV servis – Tranzistorové nf zesilovače bez transformátorů – Pro začátečníky: transformátory – Jednoduché tranzistorové přijímače – Zapojení se Zenerovými diodami – Stabilní oscilátor s Wienovým můstkem – Stereofonní zesilovač 2 x 25 W s operačním zesilovačem – Rubriky.

Radioamater (Jug.), č. 2/1973

Vysílání pro 20 až 80 m, OB-12 – Měřič stojatých vln – Zásady konstrukce zařízení pro VKV – Měníč stejnosměrného napětí bez transformátorů – Antény pro DX v pásmu 80 m – Co je to technika Hi-Fi – Barevný televizní přijímač (12) – Převodní tabulky tranzistorů – Přepínač vysokého napětí – Jištění stabilizovaného zdroje – Zařízení ke kontrole teploty – Technické novinky – Dunajský pohár 1972 – Rubriky.

Radio, televize, elektronika (BLR), č. 1/1973

Tranzistorový milivoltr – Dvoutónový generátor – Společné antény – Amplitudový detektor – Omezovač šumu – Praxe televizního opraváře – Barevný televizní přijímač Rubin 401-1 – Univerzální tranzistorové měřidlo – Měřič tranzistorů – Optickoakustický metronom – Vícefázový multi-vibrátor – Bezkontaktní regulátor pro automobil Záporožec – Generátor signálu pro výuku telegrafní abecedy – Sportovní kalendář radioamatérských soutěží pro r. 1973 – Návrh filtrů II – Rubriky.

Radio, televize, elektronika (BLR), č. 2/1973

Laserová lokalizace – Společné televizní antény (2) – AVC v tranzistorových televizních přijímačích – Televizní kamera bez projektoru – Rádiový rozklad pro televizní přijímače s tyristory – Zvuk podle obou norem na TV – Nové obrazovky pro barevnou televizi – Barevný televizní přijímač Rubin 401-1 – Přístavka k měřiči kmitočtu pro měření napětí – Dálkové ovládání – Jednoduchý přístroj k elektronarkóze – Barevná hudba – Kompence teplotního driftu u slitinových tranzistorů diodou – Krystalový generátor – Dálkové řízení zesílení pro nf zesilovače – Tranzistorový přijímač Sharp VR110 – Obvod k samočinné kontrole mřížkového předpětí – Zvukové relé – Samočinný regulátor napětí – Zajímavá zapojení.

Funktechnik (NSR), č. 1/1973

Vývojové tendence v technice rozhlasových a televizních přijímačů a magnetofonů – Nové možnosti sdělovacích soustav při použití laserových kanálů s vodivým sklem – Nové polovodičové prvky pro komerční elektroniku – Elektrické „hlídání“ pacientů – Realizace matematických funkcí oscilátory – Test: magnetodynamická vložka Ortofon M15E-Super – Transceiver SSB s polovodičovými prvky – Tranzistorový širokopásmový osciloskop TBO 70 – Indikátor vybuzení pro stereofonní přístroje.

Funktechnik (NSR), č. 2/1973

Situace na trhu evropské spotřební elektroniky – Phase-Locked Loop – Nové pomůcky všeho druhu pro dílnu a laborator – Obsah ročníku 1972 – Nové způsoby řízení v tyristorových rádiových rozkladech u televizních přijímačů – Systém Dolby B – Transduktory – Tranzistorový širokopásmový osciloskop TBO 70 – Audion s nf stupněm pro příjem KV.

Funktechnik (NSR), č. 3/1973

Nový barevný televizní přijímač fy Telefunken 711 – Dolby B – Elektronické náramkové hodiny čtvrté generace – Impulsní reflektometr M1K 11 – Tranzistorový širokopásmový osciloskop TBO 70 – Zobrazení matematických funkcí na televizi obrazovce – Univerzální stabilizovaný síťový zdroj jako stavební jednotka.

přečteme si

Krček, K.: **AKVARISTICKÁ TECHNIKA OD A DO Z.** Praha: SNTL 1972. 121 str., 124 obr., 22 tab. Brož. Kčs 15,—.

Všem, kteří propadli jedné z ušlechtilých zábav – akvaristice, se dostává do rukou publikace, která se svým zaměřením podstatně liší od knih (v různých nakladatelstvích) vydaných. Mít doma alespoň kousek přírody je v dnešním přetechizovaném světě práním téměř každého z nás. A právě akvárium působí na člověka svým klidem a ušlechtilými tvary akváriálních rybek.

Na druhé straně však technika umožňuje vytvořit pro akváriální rostliny a živočichy dokonalé životní prostředí. Obsah této knihy je věnován moderním technickým zařízením, která splňují požadavky kladené na ně z hlediska účelnosti, bezpečnosti a estetiky. Jednotlivé kapitoly se zabývají osvětlením,

V ČERVNU 1973

Nepomenejte, že

se konají tyto soutěže a závody (čas v GMT):

Datum, čas	Závod
1. až 4. 6. 23.00 — 06.00	IARS CHC-FHC-HTH QSO Party
2. a 3. 6. 00.00 — 24.00	LU DX Contest
2. a 3. 6. 17.00 — 17.00	European Field Day, část CW
23. a 24. 6. 21.00 — 02.00	RSGB Summer 1,8 MHz Contest



vytápěním, vzduchováním a fi traci akvárii. Zároveň je vysvětlena stavba nádrží a stojanů. Knižku doplňují praktické návrhy ověřených elektrických rozvodů, odpovídajících normám. Zhotovení nádrže, volba vhodného tvaru a vhodného materiálu je naplní úvodní kapitoly. Čtenář je zasvěcen informován o nových pojicích látkách a o výrobě lepených nádrží, které lze do určitých velikostí, bez nároků na speciální vybavení, doma zhotovit. Protože autor u čtenáře nepředpokládá ani elementární znalosti z elektrotechniky, jsou v dalším textu uvedeny základní pojmy. Na ně pak navazují tabulky s parametry a seznamy nejčastěji se vyskytujících součástek v dále popsaných elektrických zařízeních. Zdroje světla, vhodné pro akvaristické účely, uvádí čtvrtá kapitola. Snahou autora je vyřešit otázku, zda v osvětlovacím tělese lépe vyhoví žárovka nebo zářivka. Protože většina rybek vyžaduje vyšší teplotu než je průměrná pokojová teplota, je způsob vytápění akvárii popsán v samostatné kapitole. Využívání všestranných výhod elektrické energie je všeobecně známo. Akvaristé však narážejí na problém vhodných topných tělísek a na problém potřebné stálosti teploty. Knižka uvádí mnoho druhů topných tělísek a způsobů jejich zapojení. Popisuje i tranzistorové regulátory příkonu elektrotepelných zařízení. Obsahem kapitol o vzduchování a filtraci vody je popis množství zařízení pracujících na různých principech a s různými výkony. Uvedeny jsou výhody i nevýhody membránových a pístových zařízení. V závěru pak knižka seznámí čtenáře s používáním ozónu v akvaristice. Tato kapitola je stejně jako všechny předcházející doplněna o statek popisující konkrétní návrh a způsob využití sestavených zařízení. Drobné technické pomůcky a zamyšlení nad začleněním akvária do moderního interiéru pak celou knižku uzavírá.

Je pravděpodobné, že se knižka stane velmi vyhledávaným pomocníkem širokého okruhu zájemců o akvaristiku. Má dobrou technickou úroveň, nevyžaduje žádné hlubší technické znalosti a dobře se čte. Nevýhodou však je nešťastně volený formát, který málokomu umožní zařadit si knižku k ostatním odborným akvaristickým publikacím.

J. F.

Šmok, J.: **UMĚLÉ SVĚTLO VE FOTOGRAFII.** SNTL: Praha 1972. 224 str., 195 obr., 6 tab. Váz. Kčs 27,—.

Vánoční nadílka elektrotechnické literatury v nakladatelství SNTL byla letos (vlastně v loňském roce) dosti bohatá. Vyšlo asi deset knih; z knižní nadílky lze označit jeden za zcela mimořádný: je to kniha doc. Šmoka o umělého světla ve fotografické praxi. Snoubí se v ní oblast elektrotechniky s oblastí fotografie, ovšem na první pohled to není jaksi vidět. Fotograf amatér i fotograf profesionál v názvu knihy vidí příležitost podrobně se seznámit s výtvarně estetickými hledisky a úvahami, naproti tomu amatér (i profesionál) elektrotechnik či elektronik zase věří, že kniha je nabita popisy a konstrukci svítidel a jejich doplňků. Nedá se říci, že ani jedno, ani druhé v knize není a nedá se tedy říci, že oba pracovníci (ze záliby nebo z profese) by mohli být obsahem knihy zklamáni. Rozhodně je tomu naopak. Kniha je totiž věnována technice osvětlování se vším všudy, tj. způsobu, jak pracovat se světlem, jak vytvářet světlo a stín a jak tvořit a vymýšlet směry světla, pozorovat a zvažovat jejich obrazový účín. Jinými slovy řečeno, kniha prostě říká, čím svítit a jak svítit, aby výsledek na fotografii byl právě takový, jaký chceme a jaký požadujeme. Autor se v deseti kapitolách knihy snaží vypěstovat v čtenáři smysl pro světlo a využívat k tomu popisu techniky práce s umělým světlem.

Úvodem je výklad o světle jako takovém, jeho zdrojích, svítidlech a jejich příslušenství, pak kniha

pokračuje objasněním základů praktické expozimetric a konečně se dostává místa zejména problémům osvětlování plochých předloh, předmětů, skla, portrétu a aktu. Přitom se probírají nejružnější druhy a typy svítidel a osvětlovacích zařízení, pochopitelně včetně zdrojů záblesků. Zvláštní pozornost je věnována barevné fotografii.

Tento stručný nástin obsahu knihy by měl všem zájemcům stačit k tomu, aby pochopili, že v knize jde o jevy světelně-fotografické a o jejich vzájemné vztahy, aplikovatelné a žádané v nejběžnějších fotografických podmínkách. Bylo by totiž neúnosné opisovat bohatý program probraný v knize. Jednotlivý, kompaktní výklad je překryt vzájemnou a zákonitou vazbou, takže se určité pasáže musí sledovat jako děj v detektivce, pěkne od začátku až do konce a nic nevynechat. Důležité je i to, že text je velmi účinně doprovázen fotografiemi, ale ne leccajkými, nýbrž právě těmi, které v praxi ukazují, jak je výsledek oněch světelných konstrukcí, o nichž se v textu mluví. Jsou to obrázky fotografované a vybrané pro účely této knihy. Autor jako zkušený pedagog, vedoucí katedry filmového a televizního obrazu na FAMU, zkušený fotograf a kameraman, ostřílený publicista, je jistě osobou nad jiné povolanou k tomu, aby čtenáři přiblížil problémy osvětlovací techniky, a to z pohledu, o němž se zatím nikdo nepokusil, nejen u nás, ale ani v zahraničí. Uvážíme-li, že u nás je přibližně polovina obyvatel v produktivním věku, a že z této poloviny by každý desátý nebo i dvacátý mohl vlastnit fotografický přístroj a mít tedy zájem o fotografické problémy, pak jsme nepochybně jakousi fotografickou velmocí. V této souvislosti tedy září, že publikace doc. Šmoka bylo vydáno pouze 7 200 výtisků.

Bylo-li v úvodu této recenze naznačeno, že vydání knihy o umělém světle ve fotografii je mimořádným nakladatelským činem co do ediční politiky, pak se v závěru sluší dodat, že tato kniha je mimořádně povedená také zejména po stránce redakční a grafické úpravy; škoda, že se také za tohle neuděluje Oscary.

L. S.

I N Z E R C E

První tučný řádek Kčs 20,40, další Kčs 10,20. Při slušnou částku poukáže na účet č. 300-036 SBČS Praha, správa 611 pro Vydavatelství MAGNET, inzerce AR, 113 66 Praha 1, Vladislavova 26. Uzavěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 13. v měsíci. Nepomenejte uvést prodejní cenu, jinak inzerát neuvěřejníme.

Upozorňujeme zájemce o inzerci, aby nezapomněli v objednávkách inzerce uvést své poštovní směrovací číslo!

PRODEJ

100 W tranz. zesilovač s reprosoudavami, vhodný zejména pro zpěv a kytaru (5 900). M. Špindler, Plzeňská 314, 353 01 Mar. Lázně.
Magnetofon Sonet B3 (800), mikrofon NEUMAN + přísl. + vložky report, osma, ledvina (5 000). J. Pruhi, K. Marx 31, 351 01 Frant. Lázně.
Miniatur. TV gen. s 2 x OC170 (250), AR 53—61 (30) ST 53—61 (25) váz., trafo 2 x 500 V/200 mA (90). J. Kubáček, Dl. Most 138, 460 00 o. Liberec.
Magnetofon B444 Lux + zesil. 10 W + repra (5 000) i jednotlivě. V. Vitovec, 384 92 Borová Lada 41, o. Prácheň.

Amatérskou RC soupravu, vys. 6povel., přij. 4 povel. + 2 serva MVVSENI-nabíječ. Cena 1 400 Kčs. J. Král, Výpustky 57, 622 00 Brno 22.

Zesilovač 40 W „Mono 50“ (1 250); kompletní elektroniku mgf B4 s kabeláží bez přepínačů a indikátoru (500); reproduktory ARO 835-32 Hz (300), poškozený (180). Koupím krystal 10 kHz. S. Spurný, M. Pospíšilové 8, 775 00 Olomouc 5.

RX Lambda 4 (1 200), RLC mostík TM393C (700), DU 10 (850), UZ-1 (3, 6, 9 V) (100). J. Miškovič, Budmerice 345, 800 00 Bratislava.

Přij. Tesla ECHO; OIRT, CCIR přidaná MF, sam. vstupy (750), mag. B5 bezv. (1 700). Ing. R. Kot, P. Bezruč 591, 251 61 Uhřetěves.

Ploš. spoje na zmeš. pult podla RK 1/73, sada (265), pre TW30G (50), TW100G (60), TW50S (40), pre zos. 100 W podla RK 5/71 (150), EBL21 (18). Ing. M. Čaprd, Leninova 92/2, 949 01 Nitra.

Hi-Fi zesilovač 2 x 25 W a raménko P1101 - cena 2 300, 600. M. Švancer, nám. Míru 92, 763 61 Napajedla.

Osciloskop Tesla BM 243 (2 600) nebo vym. za Lambda V. I. Wurm, Švédská 35, 150 00 Praha 5.

TUNER GRUNDIG 1 STEREO MEISTER 3000 za 4 500 Kčs. Milan Pulchart, Sedlec 14, 411 16 Klapí, o. Litoměřice.

EZ6 + konvertor z Torn Eb. 0,15—30 MHz (700), RSI nekompletní (70), RPKO — 10M (130). P. Skalický, Kosmonautů 186, 530 09 Pardubice 9, tel. 41 569.

Magnetofon Grundig TK 124tr orig. (2 800), jap. bat. magnetofon AIWA TP-715 s přísl. (800), stereosluchátka AKG-K20 (700), nové nepouž. profilové regulátory Tesla (à 140) 6 ks, odlitek gramofonového talíře (100), anglickou rozhlasovou aparaturu TRIUMPH 100 W PA — zesilovač a dva reproboxy s reprod. Goodmans (28 000). Petr Koucký, Jiráskova 612, 470 01 Česká Lípa.

Proporcionální amat. soupravu na 4 funkce + 4 serva Variprop + nabíječka. P. Nihrmajer, Hudcova 56, Medlánky, 621 00 Brno 21.

CYKLOS, výrobní družstvo Pardubice — Švermova ulice 1882, PSČ 530 00 — nabízí dodávku mezikřevných trafo 11 a 20 závitů, cena MOC Kčs 16,30 — pro stavbu tranzistorových přijímačů. Dodáváme na dobírku.

KOUPE

2 ks keramických filtrů Stettner — Murata 10,7 MHz SMC 10,70 MA n. pod. a 2 ks motorků SMR 300. J. Matušek, Tučkova 28, 611 00 Brno.

Přijímač E10L. Václav Šterba, Karolíny Světlé 3620/10, 430 00 Chomutov.

Komplet. motorek pro bater. magnetofon. Bořivoj Odehnal, Poděbradova 115, 611 00 Brno 12.

Orig. repro, kalibr., knoflíky ladění, hlas. a citl. pro Lambda V. Ing. M. Pokorný, Mírové nám. 519, 703 00 Ostrava 3.

TV gener. BM 261, J. Grohmann, 407 81 Lipová, o. Děčín.

Obrazovku 12QR50, jinou stej. parametrů, přidám. Vit Satke, Strahovice 90, 747 24 Chuchelná, o. Opava.

Súrne kryštaly: 4 000 kHz a 11 000 kHz. M. Pso-ta, J. Sabola 46, 040 00 Košice.

RADIOTELEVIZNÍHO TECHNIKA pro úsek elektroakustiky přijme ihned Státní divadlo v Ostravě. Informace podá osobní oddělení v Divadle Jiřího Myrona.

Stálá příležitost ke kvalitnímu vybavení pro vaši práci ze speciálních prodejen:

RADIOAMATÉR, Žitná 7
RADIOAMATÉR, Na poříčí 44
DIAMANT, Václavské nám. 3
MELODIE, Jindřišská 5



DOMÁCÍ POTŘEBY PRAHA

ŠROUBOVÁK, ZKOUŠEČKY, MINIPÁJKA



**- pro radioamatéry,
opraváře a kutily.**

- **SPECIÁLNÍ VÝMĚNNÝ ŠROUBOVÁK** pro šrouby s křížovým zářezem, vhodný též pro automobilisty. Velkoobchodní cena 9,80 Kčs, maloobchodní 15,50 Kčs.
- **ZKOUŠEČKY NAPĚTÍ**
- **Typ ZN 1** umožňuje zjišťovat nízká napětí v rozsahu 110—220—380—500 V (střídavá) a 110—220—440—500 V (stejnoseměrná), dále fázový vodič a pořadí fází. Velkoobchodní cena 55,90, maloobchodní 75,— Kčs.
- **Typ ZN 2** umožňuje zjišťovat malá napětí 12—24—48 V střídavá a 12—24—50 V stejnosměrná a dále souvislost elektrických obvodů. Velkoobchodní cena 42,20 Kčs, maloobchodní 65,— Kčs.
- **Typ ZN 500** umožňuje zjišťovat napětí 110—220—380—500 V (střídavá) a 110—220—440—500 V (stejnoseměrná). Velkoobchodní cena 18,80 Kčs, maloobchodní 65,— Kčs.
- **MINIATURNÍ PÁJEČKA MP 12** se zdrojem. Slouží k pájení miniaturních součástí, tranzistorů, integrovaných obvodů apod. Napájení možné též z autobaterie. Ceny včetně síťového zdroje ZT 12 (220 V): velkoobchodní cena 76,90 Kčs, maloobchodní 140,— Kčs.

Uvedené výrobky obdrží zájemci ve všech prodejních TESLA a také na dobírku ze Zásilkové služby TESLA, Uherský Brod, Moravská 92. Prodej soc. organizací též na fakturu.

PRODEJNY TESLA